



(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) 
1-0021215

(51)⁷ **B01F 17/00, C01F 7/06**

(13) **B**

(21)	1-2012-02384	(22)	07.02.2011		
(86)	PCT/US2011/023866	07.02.2011	(87)	WO2011/100183	18.08.2011
(30)	61/303,972	12.02.2010	US		
(45)	25.07.2019	376	(43)	25.01.2013	298
(73)	CYTEC TECHNOLOGY CORP (US) 300 Delaware Avenue Wilmington, Delaware 19801, United States of America				
(72)	CHEN, Haunn-Lin (Tony) (US), CYWAR, Donglas A. (US), DAVIS, Matthew J. (US), LEWELLYN, Morris (US)				
(74)	Công ty TNHH Tư vấn Phạm Anh Nguyên (ANPHAMCO CO.,LTD.)				

(54) **CHẾ PHẨM NHỮ TƯƠNG NƯỚC TRONG DẦU, PHƯƠNG PHÁP TẠO RA CHẾ PHẨM NÀY VÀ PHƯƠNG PHÁP KEO TỤ CÁC CHẤT RẮN LƠ LỬNG CÓ TRONG DÒNG XỬ LÝ CỦA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT NHÔM OXIT**

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhũ tương nước trong dầu và phương pháp tạo ra chế phẩm này.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp keo tụ các chất rắn lơ lửng khỏi dòng xử lý trong quá trình sản xuất nhôm oxit bằng cách trộn lẫn chất keo tụ polyme được tạo ra từ chế phẩm nhũ tương nước trong dầu nêu trên với dòng xử lý này, nhờ đó làm giảm lượng chất rắn lơ lửng có trong dòng xử lý.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhũ tương nước trong dầu. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến chế phẩm nhũ tương nước trong dầu bao gồm polyme chứa silic dùng trong quá trình sản xuất nhôm oxit.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bauxit là nguyên liệu thô chủ yếu để sản xuất các hợp chất nhôm. Trong khi sản xuất các hợp chất nhôm, bauxit có thể được tách lọc để thu được nhôm hydroxit theo quy trình Bayer, quy trình Sinter và sự kết hợp của hai quy trình này. Bauxit thường được phân loại theo thành phần khoáng vật chính như gibsit, boehmit và diasporic. Thành phần khoáng vật của bauxit có thể tác động đến phương pháp xử lý.

Trong quy trình Bayer để sản xuất nhôm oxit từ bauxit, quặng bauxit được phân loại ở nhiệt độ và áp suất cao với dung dịch kiềm, ví dụ, natri hydroxit (NaOH), để thu được các dung dịch quá bão hòa natri-aluminat (thường được gọi là “dung dịch quá bão hòa màu xanh lá cây”) chứa tạp chất không tan còn lại ở dạng huyền phù.

Khi bauxit bao gồm chủ yếu gibsit, sự tách nhôm oxit từ bauxit có thể đạt được ở nhiệt độ cao khoảng từ 100°C đến 150°C. Tuy nhiên, nếu bauxit chứa chủ yếu boehmit hoặc diasporit, sự tách nhôm oxit trở nên khó khăn hơn, yêu cầu nhiệt độ lớn hơn 200°C. Hơn nữa, cũng cần biết rằng việc thêm đá vôi trong suốt quá trình phân loại boehmit hoặc diasporit bauxit có thể cải thiện lượng nhôm oxit thu hồi được.

Quy trình Sinter xen kẽ hoặc phụ trợ cho quy trình Bayer, thường được sử dụng để xử lý bauxit chứa hàm lượng silic oxit cao. Trong quy trình Sinter, bauxit (hay Bayer “bùn đỏ”) được nung ở nhiệt độ 1200°C với natri cacbonat và/hoặc đá vôi trước khi khử với dung dịch NaOH, tạo ra dung dịch natri aluminat (thường được gọi là “dung dịch quá bão hòa màu xanh lá cây”) và chất không tan “bùn kết” (“sinter mud”).

Cặn không tan, ví dụ, chất rắn lơ lửng, phát sinh trong suốt quá trình sản xuất nhôm oxit bao gồm sắt oxit, natri aluminosilicat, canxi aluminosilicat, canxi titanat,

titan đioxit, canxi silicat và các vật liệu khác. Khoáng vật bauxit và các chất phụ gia hóa học thêm vào trong suốt quá trình có ảnh hưởng đến pha rắn. Quá trình tách chất rắn lơ lửng từ dung dịch quá bão hòa màu xanh lá cây gần điểm sôi của nó được gọi là “sự làm trong”.

Trong giai đoạn làm trong, các hạt rắn thô thường được loại bỏ với “bể lắng cát” xyclon. Để tách phần chất rắn mịn hơn từ dung dịch, bùn thường được cấp đến trạm chứa bể lắng bùn mà tại đó nó được xử lý với thành phần trợ keo tụ có thể dựa trên loạt các chất trợ keo tụ gồm cả tinh bột, bột mì, muối polyme polyacrylat, chất đồng trùng hợp muối acrylat/acrylamit, và/hoặc polyme tan được trong nước chứa nhóm treo axit hydroxamic hoặc các gốc muối. Khi bùn lắng, dung dịch màu xanh lá cây được làm trong chảy tràn phía trên của bể làm lắng và chuyển qua các bước tiếp theo.

Tại thời điểm này, quy trình Sinter thường đòi hỏi bước khác mà chất phụ gia tách silic như đá vôi được thêm vào dung dịch màu xanh lá cây để loại bỏ silic oxit ra khỏi dung dịch.

Bùn được xử lý với các chất trợ keo tụ và cấp tới bể tách silic để loại bỏ các sản phẩm tách silic không hòa tan được bao gồm các muối natri aluminosilicat và canxi aluminosilicat.

Các chất rắn đã được lắng từ phương pháp keo tụ như bùn, được thu hồi từ đáy của bể lắng bùn và đi qua dòng rửa ngược để thu hồi natri aluminat và natri cacbonat. Tùy thuộc vào mức độ của silicat và titan oxit có trong bauxit, bùn đỏ và/hoặc dung dịch aluminat có thể chứa natri aluminosilicat, canxi silicat, canxi aluminosilicat, canxi titanat và titan đioxit. Những chất không hòa tan này thường liên quan đến các sản phẩm tách silic (DSP) có thể còn lại lơ lửng trong bùn đỏ và/hoặc dung dịch aluminat.

Trong bước làm trong, các chất rắn lơ lửng tốt nhất là được tách ra với tốc độ tương đối nhanh nếu toàn bộ quá trình là có hiệu quả. Hiệu quả loại bỏ chất rắn lơ lửng từ dòng chất xử lý đang sản xuất của quá trình trong quy trình sản xuất nhôm oxit đã được giải quyết theo số cách khác nhau, bao gồm, nhưng không giới hạn: sử dụng polyacrylat như chất trợ keo tụ; sử dụng hỗn hợp của polyacrylat và tinh bột trong dòng thu hồi nhôm oxit Bayer; sử dụng polyacrylamit bên trong bể lắng bùn; các giai đoạn xử lý khác nhau trong dòng thu hồi nhôm oxit Bayer với các hỗn hợp chất trợ keo

tụ khác nhau; loại bỏ các chất rắn lơ lửng từ dòng quá trình nhôm oxit Bayer bằng cách tiếp xúc và trộn dòng quy trình Bayer với polyme đã được hydroxamat hóa; và sử dụng các hỗn hợp của các nhũ tương polyme đã được hydroxamat hóa với các nhũ tương polyacrylat để loại bỏ các chất rắn lơ lửng khỏi các dòng xử lý nhôm oxit của quy trình Bayer.

Các polyme chứa silic được bộc lộ để làm trong nước. Các ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, aminometylphosphonat chứa silic để làm keo tụ các chất rắn lơ lửng trong nước; các chất đồng trùng hợp của dialyldimethylamoni halogenua và vinyltrialkoxysilan như chất làm đông tụ sử dụng trong sự khử nhũ tương của dầu nước thải, sự khử nước của các bùn quặng khoáng chất (vữa khoáng chất), và sự lọc nước thải; và vinyltrialkoxysilan như chất lưu hóa để làm thay đổi cấu trúc của chất không ion, cation và anion polyme hòa tan trong nước và việc sử dụng các polyme biến đổi cấu trúc như các chất keo tụ. Polyme chứa silic cũng được sử dụng để kiểm soát quy mô sản xuất nhôm silicat.

US 2008/0257827 mô tả việc sử dụng dung dịch nước của polyme chứa silic để cải thiện tính keo tụ bùn đỏ trong quy trình Bayer.

GB2315757A đề cập đến nhũ tương nước trong dầu chứa polyme silic và chất hoạt động bề mặt, và đề xuất quy trình điều chế nhũ tương nước trong dầu bằng cách tạo ra hỗn hợp chứa polyme silic và chất hoạt động bề mặt mà dung dịch nước được bổ sung. US4698178A đề cập đến nhũ tương nước trong dầu chứa polyme silic và chất hoạt động bề mặt. Chất đồng trùng hợp polyoxyalkylen-polysiloxan được đề xuất được xác định công thức thể hiện nhóm kết thúc trimethylsilyl và nhóm đơn vị lặp với các chỉ số n, m và o, không có nhóm nào có nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$ như là điểm được yêu cầu bảo hộ trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập 1, 5 và 14.

US5883181A đề cập đến phương pháp keo tụ chất rắn lơ lửng bằng cách bổ sung nhũ tương nghịch đa phương thức (xem cột 4, dòng 35-64, yêu cầu bảo hộ). Nhũ tương có thể chứa polyme silic (xem cột 12, dòng 39-64).

Sự keo tụ của các chất rắn lơ lửng được biết đến, đặc biệt canxi silicat, canxi aluminosilicat, canxi titanat và các hạt nhỏ titan đioxit, từ quy trình sản xuất nhôm oxit, đặc biệt các dòng quy trình Bayer và/hoặc Sinter, có thể thu được bằng cách thêm và hiệu quả trộn hợp phần chất trợ keo tụ nhũ tương nước trong dầu có polyme chứa

silic vào trong riêng quá trình dòng hoặc tiếp theo, hoặc kết hợp với chất trợ keo tụ thông thường. Việc xử lý thông thường, nhưng không thường xuyên, thực hiện trước các bước lắng bùn và có thể làm giảm đáng kể sự cần thiết phải lọc. Vì các chất rắn lơ lửng chứa các tạp chất không mong muốn, sự giảm các chất rắn lơ lửng đạt được do việc thực hiện sáng chế cũng có thể dẫn đến cải thiện độ tinh khiết của sản phẩm nhôm oxit. Cũng thấy rằng, các polyme chứa các nhũ tương nước trong dầu có nồng độ silan cao có thể được xử lý sơ bộ. Các nhũ tương nước trong dầu có điểm đông tụ thấp hơn so với các dung dịch đã biết, và do đó ở dạng lỏng và có khả năng sử dụng ở nhiệt độ thấp. Các nhũ tương nước trong dầu của polyme chứa silan tiếp tục được tìm thấy có thể dễ dàng được pha trộn với bất kỳ tỷ lệ nào bằng cách trộn đơn giản với các nhũ tương của các polyme anion, như polyacrylat và/hoặc các polyacrylamit đã được hydroxamat hóa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra chế phẩm nhũ tương nước trong dầu, phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra dung dịch nước chứa polyme chứa silic; và trộn lẫn dung dịch nước với chất hoạt động bề mặt và dầu để hình thành chế phẩm nhũ tương nước trong dầu có polyme chứa silic.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chế phẩm nhũ tương nước trong dầu bao gồm polyme chứa silic, hợp chất này được sản xuất bằng cách trộn lẫn dung dịch nước bao gồm polyme chứa silic với chất hoạt động bề mặt và dầu để thu được chế phẩm nhũ tương nước trong dầu.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp keo tụ bao gồm các bước: trộn lẫn polyme keo tụ được cung cấp bởi các chế phẩm nhũ tương nước trong dầu như được mô tả ở trên với dòng chất xử lý đang sản xuất trong quy trình sản xuất nhôm oxit, polyme keo tụ được trộn lẫn với lượng hữu hiệu để kết tụ ít nhất phần của các chất rắn lơ lửng trong đó, khác biệt ở chỗ, các chất rắn lơ lửng được chọn từ nhóm bao gồm bùn đỏ, natri aluminosilicat, canxi silicat, canxi aluminosilicat, titan oxit và hỗn hợp của chúng.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất chế phẩm nhũ tương nước trong dầu bao gồm polyme chứa silic có ít nhất 8% số đơn vị monome của polyme chứa silic này là bao gồm nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$, trong đó R độc lập được chọn từ nhóm chỉ bao gồm

hydro, C₁₋₂₀ alkyl, alkenyl C₂₋₂₀, C₆₋₁₂ aryl và C₇₋₂₀ aralkyl; và trong đó R và R' không được thay thế hoặc được thay thế bằng hydroxy.

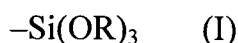
Sáng chế được mô tả cách chi tiết hơn dưới đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mô tả dưới đây và các ví dụ minh họa chi tiết cho các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ thừa nhận nhiều biến thể và các biến đổi của sáng chế nằm trong phạm vi của nó. Theo đó, mô tả của các phương án dưới đây không được cho là giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Đã biết rằng có nhiều polyme chứa silic được sử dụng như các chất keo tụ cho các chất rắn lơ lửng trong các dòng chất xử lý của quy trình sản xuất nhôm oxit như quy trình Bayer và quy trình Sinter.

Phương án bao gồm hợp chất nước trong dầu chứa polyme chứa silic. Các nhũ tương nước trong dầu (cũng được gọi là “nhũ tương nghịch”) bao gồm cation, anion hoặc polyme chứa silic không ion trong pha dung dịch nước, dầu mỡ (dưới đây được gọi là “dầu”) để pha dầu và chất nhũ tương hóa (dưới đây gọi là “chất hoạt động bề mặt”). Các nhũ tương nước trong dầu được mô tả dưới đây mà dầu là pha liên tục và bao gồm polyme chứa silic hòa tan trong dung dịch nước phân tán của nhũ tương. Các nhũ tương nghịch được “đảo” hoặc được hoạt hóa để sử dụng bằng cách tách các polyme từ các hạt bằng cách cắt (phá vỡ), pha loãng hoặc chất hoạt động bề mặt khác (được gọi là “chất hoạt động bề mặt nghịch” được thể hiện trong US 3734873, mô tả sự đảo ngược. Polyme chứa silic thường được định hình để tăng cường sự keo tụ của các chất rắn lơ lửng trong công đoạn hòa tách quặng bauxit. Các ví dụ của các polyme chứa silic bao gồm các polyme có nhóm treo silan, ví dụ các nhóm treo chứa silic, theo công thức (I):



trong đó R độc lập là hydro, C₁₋₂₀ alkyl, C₂₋₂₀ alkenyl, C₆₋₁₂ aryl, C₇₋₂₀ aralkyl, ion kim loại nhóm I, ion kim loại nhóm II hoặc NR'₄⁺, trong đó R' độc lập là hydro, C₁₋₂₀ alkyl, C₂₋₂₀ alkenyl, C₆₋₁₂ aryl, C₇₋₂₀ aralkyl, và trong đó R và R' độc lập là không được thế hoặc được thế bằng hydroxy. Các ví dụ cho các nhóm R gồm các nhóm alkyl thấp, ví dụ các nhóm C₁₋₆ alkyl và nhóm C₁₋₃ alkyl; phenyl, benzyl, Na⁺, K⁺ và NH₄⁺.

Trong số các phương án, nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$ ví dụ, công thức I, là nhóm trimetoxysilan ($\text{R}=\text{metyl}$) hoặc nhóm trietoxysilan ($\text{R}=\text{etyl}$). Các nhóm alkyl khác cũng có thể được sử dụng thuận lợi như R trong công thức (I). Thuật ngữ “alkyl”, được sử dụng dưới đây là thuật ngữ chung và được sử dụng theo nghĩa thông thường của nó, bao gồm, không giới hạn, để đề cập đến chuỗi mạch thẳng hoặc mạch nhánh, không vòng hoặc vòng, hydrocacbon béo no chứa một, hai, ba, bốn, năm, sáu, bảy, tám, chín hoặc mười nguyên tử cacbon, trong khi thuật ngữ “alkyl thấp” có nghĩa giống như alkyl nhưng chứa một, hai, ba, bốn, năm hoặc sáu nguyên tử cacbon. Đại diện cho các gốc alkyl mạch thẳng no bao gồm metyl, etyl, n-propyl, n-butyl, n-pentyl, n-hexyl, và tương tự. Các ví dụ cho gốc alkyl mạch nhánh no bao gồm isopropyl, sec-butyl, isobutyl, tert-butyl, isopentyl, và tương tự. Đại diện cho các gốc alkyl mạch vòng no gồm xyclopropyl, xyclobutyl, xyclopentyl, xyclohexyl, $-\text{CH}_2\text{xyclopropyl}$, $-\text{CH}_2\text{xyclobutyl}$, $-\text{CH}_2\text{xyclopentyl}$, $-\text{CH}_2\text{xyclohexyl}$ và tương tự. Các nhóm alkyl mạch vòng cũng có thể được gọi là “đồng vòng” và bao gồm đi- và poly-đồng vòng như decalin và adamantan.

Các gốc alkyl không no chứa ít nhất nối đôi hoặc nối ba giữa các phân tử cacbon liên kề (được gọi là “alkenyl” hoặc “alkynyl”, tương ứng). Đại diện cho gốc alkenyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh bao gồm etylenyl, propylenyl, 1-butenyl, 2-butenyl, isobutylenyl, 1-pentenyl, 2-pentenyl, 3-metyl-1-butenyl, 2-metyl-2-butenyl, 2, 3-dimetyl-2-butenyl và tương tự. Đại diện cho gốc alkynyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh bao gồm axetylenyl, propynyl, 1-butylnyl, 2-butylnyl, 1-pentylnyl, 2-pentylnyl, 3-metyl-1 butynyl, và tương tự. Đại diện cho các gốc alkyl mạch vòng không no bao gồm xyclopentenyl và xyclohexenyl, và tương tự.

Trong khi không thay thế alkyl, các gốc alkenyl và alkynyl thường thích hợp, thay thế các gốc alkyl, alkenyl và alkynyl cũng có thể sử dụng thuận lợi.

Trong các phương án đã biết, R có thể là hoặc bao gồm gốc aryl. Thuật ngữ “aryl” được sử dụng dưới đây như thuật ngữ chung và được sử dụng theo nghĩa thông thường của nó, bao gồm, không giới hạn, để đề cập tới nửa carboxylic dầy thơm như phenyl hoặc naphthyl, cũng như aralkyl và nửa alkylaryl. Thuật ngữ “aralkyl” được sử dụng dưới đây như thuật ngữ chung và được sử dụng theo nghĩa thông thường của nó, bao gồm, không giới hạn, để đề cập đến alkyl có ít nhất nguyên tử alkyl hydro được

thay thế với nửa aryl, như benzyl, $-\text{CH}_2(1 \text{ hoặc } 2\text{-naphtyl})$, $-(\text{CH}_2)_2\text{phenyl}$, $-(\text{CH}_2)_3\text{phenyl}$, $-\text{CH}(\text{phenyl})_2$, và tương tự. Thuật ngữ “alkylaryl” được sử dụng dưới đây như thuật ngữ chung và được sử dụng theo nghĩa thông thường của nó, bao gồm, không giới hạn, để đề cập đến aryl có ít nhất nguyên tử aryl hydro được thay thế với nửa alkyl. Đặc biệt ưu tiên các nhóm aryl bao gồm các gốc C_{6-12} aryl và C_{7-20} aralkyl.

Trong khi không thay thế alkyl hoặc các nhóm aryl thường được ưu tiên, trong các phương án đã biết, thay thế alkyl hoặc các nhóm aryl có thể được sử dụng thuận lợi. Thuật ngữ “thay thế”, được sử dụng dưới đây như thuật ngữ chung và được sử dụng theo nghĩa thông thường của nó, bao gồm, không giới hạn, để đề cập đến bất kỳ các nhóm ở trên (ví dụ alkyl, aryl) trong đó ít nhất nguyên tử hydro được thay thế bởi nhóm thế. Trong trường hợp của nhóm thế keto ($-\text{C}(=\text{O})-$) hai nguyên tử hydro được thay thế. Khi thay thế, “các nhóm thế”, trong nội dung của phương án ưu tiên, bao gồm halogen, hydroxy, xyano, nitro, sulfoamit, carbonamit, carboxyl, etc, carbonyl, amino, alkylamino, dialkylamino, alkoxy, alkylthio, haloalkyl và các chất tương tự. Ngoài ra, hoặc nhiều hơn các nguyên tử cacbon của nhóm R có thể được thế bởi nguyên tử khác loại, ví dụ, nitơ, oxy hoặc lưu huỳnh.

Trong phương án, nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$ được gắn với nhóm treo mạch chính của polyme chứa silic. Nhóm treo $-\text{Si}(\text{OR})_3$ được nối trực tiếp với nguyên tử (ví dụ như nguyên tử cacbon) trên mạch chính của polyme chứa silic hoặc trên mạch chính của polyme thông qua nhóm liên kết thích hợp. Các ví dụ cho các nhóm liên kết bao gồm các chuỗi alkyl mạch thẳng hoàn toàn bão hòa C_{1-6} , như chuỗi alkyl với các liên kết ete (ví dụ, alkoxy hoặc các nhóm liên kết poly(alkoxy)). Các nhóm liên kết khác bao gồm các chuỗi alkyl với liên kết amit và các thay thế hydroxy, ví dụ:



Theo một phương án, nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$ được bao gồm hoặc gắn lên mạch chính của polyme và/hoặc bất kỳ vị trí thích hợp nào của polyme (ví dụ, như nhóm cuối cùng, trên phần ghép hoặc chuỗi bên, hoặc tương tự). Trong các phương án đã biết của polyme chứa silic, nó có thể đòi hỏi bao gồm các nhóm treo khác ngoài nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$. Các ví dụ của các nhóm treo bao gồm các nhóm carboxylat như $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$

hoặc $-C(=O)OH$, các nhóm amit như $-C(=O)NR'R''$ trong đó R' và R'' , độc lập với nhau, có thể là H, alkyl hoặc alkenyl, các nhóm được hydroxamat hóa như $-C(=O)NHO^-$, và các nhóm amin như $-NH_2$. Các nhóm treo khác cũng có thể được sử dụng, sẽ được đánh giá cao bởi trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật.

Trong các phương án đã biết, mạch chính của polyme chứa silic bao gồm các nhóm tuần hoàn etylen thay thế ví dụ, $-[CH_2C(R^x)H]-$, trong đó R^x bao gồm nhóm $-Si(OR)_3$ có hoặc không có nhóm liên kết được mô tả ở phần khác trong tài liệu này, hoặc nhóm treo thay thế khác. Có thể được sử dụng loại duy nhất của nhóm liên kết hoặc sự kết hợp các nhóm liên kết. Trong các phương án đã biết, sự tăng thêm các nguyên tử hydro của nhóm tuần hoàn etylen có thể được thay thế bởi nhóm treo silan hoặc vài nhóm treo khác. Lượng nhóm thế $-Si(OR)_3$ trong polyme chứa silic có thể biến đổi, tùy thuộc vào loại của polyme và ứng dụng. Ví dụ, trong phương án ít nhất 8% đơn vị monome của polyme chứa silic là bao gồm nhóm $-Si(OR)_3$.

Trong các phương án khác, polyme chứa silic có thể có ít nhất 10%, 12%, 15% hoặc 20% đơn vị monome chứa nhóm $-Si(OR)_3$. Lượng lớn các nhóm $-Si(OR)_3$ có mặt trong hợp chất trợ keo tụ có thể tăng lợi ích keo tụ của hợp chất trợ keo tụ.

Chế phẩm nhũ tương nước trong dầu được tạo ra từ dung dịch nước bao gồm polyme chứa silic và trộn lẫn dung dịch nước với chất hoạt động bề mặt và dầu, do đó tạo ra chế phẩm nhũ tương nước trong dầu bao gồm polyme chứa silic. Các nhũ tương nước trong dầu pha liên tục là pha dầu liên tục với polyme chứa silic hòa tan trong pha phân tán nước.

Dung dịch nước bao gồm polyme chứa silic có thể được tạo ra theo số cách khác nhau. Trong phương án, mạch chính polyme được tổng hợp bằng phương pháp trùng hợp và các nhóm chứa silic được đưa vào thông qua loạt các phản ứng trong dung dịch. Ngoài ra, polyme chứa silic có thể được tạo ra trong dung dịch trong đó monome chứa silic được sử dụng để tạo ra polyme liên kết các nhóm chứa silic.

Ví dụ, trong vài các phương án các polyme chứa silic có thể được tạo ra bằng cách trùng hợp các monome chứa nhóm $-Si(OR)_3$ của công thức (I), hoặc bằng cách tạo ra chất đồng trùng hợp như monome với hoặc nhiều hơn các co-monome. Các monome thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn vinyltriethoxysilan, vinyltrimethoxysilan, allyltriethoxysilan, butenyl-triethoxysilan, γ -N-

acrylamidopropyltriethoxysilan, p-triethoxysilylstyren, 2-(metyl-triethoxysilyl) acrylic axit, 2-(metyltriethoxysilyl)-1,4-butadien, N-triethoxysilylpropyl-maleimit và các sản phẩm phản ứng khác của anhydrit maleic và các anhydrit không no khác với các hợp chất amino chứa nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$. Các monome hoặc các nhóm tuần hoàn có thể bị thủy phân bởi gốc ngậm nước, trước hoặc sau khi trùng hợp. Các comonome thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn, vinyl axetat, acrylonitril, styren, axit acrylic và este, acrylamit và thay thế các acrylamit như acrylamidometylpropansulfonic axit. Các copolyme cũng có thể là các copolyme ghép, như polyacrylic axit-g-poly(vinyltriethoxysilan) hoặc poly(vinylaxetat-co-crotonic axit)-g-poly(vinyltriethoxysilan). Các polyme này có thể được tạo ra trong loạt các dung môi axeton, tetrahydrofuran, toluen, xylen, và tương tự. Trong vài trường hợp, polyme hòa tan trong phản ứng dung môi và có thể thu hồi thuận lợi bằng cách cất dung môi. Hoặc nếu polyme không hòa tan trong phản ứng dung môi, sản phẩm có thể thu hồi thuận lợi bằng cách lọc; tuy nhiên, bất kỳ phương pháp thu hồi nào cũng có thể được sử dụng. Các chất khơi mào phản ứng thích hợp gồm 2,2'-azobis-(2,4-đimetylvaleronitril) và 2,2-azobisisobutyronitril, benzoylperoxit, cumen hydroperoxit, và tương tự.

Trong vài phương án các polyme chứa silic được mô tả ở đây có thể được tạo ra bằng phản ứng hợp chất chứa nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$ cũng như nhóm phản ứng mà có thể phản ứng với nhóm treo hoặc nguyên tử ở mạch chính của polyme đã có. Các polyamin có thể phản ứng với loạt các chất chứa hoặc nhiều nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$ để đưa ra các polyme có thể sử dụng trong các phương án ưu tiên. Nhóm phản ứng có thể là alkyl halogenua, chẳng hạn như cloropropyl, brometyl, clorometyl, bromoundexyl, hoặc nhóm thích hợp khác.

Hợp chất chứa hoặc nhiều nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$ có thể chứa nhóm chức năng epoxy như glyxidoxypropyl, 1,2-epoxyamyl, 1,2-epoxyđexyl hoặc 3,4-epoxyxyclo-hexyletyl. Nhóm phản ứng cũng có thể là sự kết hợp của nhóm hydroxyl và halogen, như 3-cloro-2-hydroxypropyl. Phân nửa phản ứng có thể cũng chứa nhóm isoxyanat, như isoxyanatopropyl hoặc isoxyanatometyl phản ứng với nhóm amin để tạo ra liên kết ure hoặc với nhóm hydroxyl để tạo ra liên kết uretan. Ngoài ra, các silan chứa các nhóm anhydrit, như triethoxysilylpropylsuccinic anhydrit, có thể sử dụng. Các phản ứng có thể tiến hành hoặc nguyên chất hoặc trong dung môi thích hợp. Thêm nữa, các nhóm

chức năng khác như nhóm alkyl có thể thêm vào bằng cách phản ứng các nhóm amin khác hoặc các nguyên tử nitơ vào polyme với alkyl halogenua, epoxit hoặc các isoxyanat. Các polyamin có thể được tạo ra theo nhiều phương pháp. Ví dụ, chúng có thể được tạo ra bởi phản ứng trùng hợp mở vòng của aziridin hoặc các nhóm tương tự. Chúng cũng có thể tạo ra bằng các phản ứng ngưng tụ của các amin như amoniac, metylamin, dimetylamin, etylendiamin, hoặc tương tự với phản ứng các hợp chất như 1,2-dicloetan, epiclohydrin, epibromhydrin hoặc các hợp chất tương tự.

Các polyme chứa các nhóm anhydrit có thể phản ứng với loạt các hợp chất chứa silic (ví dụ, chứa hoặc nhiều nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$) để làm cho các phương án của các polyme chứa silic được mô tả dưới đây. Các polyme khơi mào thích hợp bao gồm các polyme đồng nhất maleic anhydrit, và các copolyme của anhydrit maleic với các monome như styren, etylen, metylvinylete, và tương tự. Polyme khơi mào có thể cũng là copolyme ghép như poly(1,4-butadien)-g-maleic anhydrit hoặc polyetylen-g-maleic anhydrit, hoặc tương tự. Các monome anhydrit thích hợp bao gồm itaconic và xitraconic anhydrit. Các hợp chất phản ứng silan thích hợp bao gồm nhưng không giới hạn γ -aminopropyltriethoxysilan, bis(γ -triethoxysilylpropyl)amin, N-phenyl- γ -aminopropyltriethoxysilan, p-aminophenyltriethoxysilan, 3-(m-aminophenoxypropyl)-trimethoxysilan, γ -aminobutyltriethoxysilan, và tương tự. Các nhóm chức năng khác có thể thêm vào polyme bằng cách phản ứng với các amin, rượu và các hợp chất khác.

Trong phương án ưu tiên, polyme chứa silic bao gồm các nhóm tuần hoàn, các nhóm tuần hoàn bao gồm nhóm tuần hoàn đầu tiên có cấu trúc $-\text{C}(\text{R}^1)\text{H}-\text{C}(\text{R}^2)\text{H}-$ và nhóm tuần hoàn thứ hai có cấu trúc $-\text{C}(\text{R}^3)\text{H}-\text{C}(\text{R}^4)\text{H}-$, trong đó R^1 , R^3 và R^4 là $-\text{C}(=\text{O})\text{OR}$, và trong đó R^2 là $-\text{C}(=\text{O})\text{NH}-\text{R}'-\text{Si}(\text{OR})_3$, và trong đó R là nhóm I hoặc ion kim loại nhóm II, tốt nhất là Na hoặc K, và R' là alkylen có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, tốt nhất có 2 đến 6 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là propylen. Trong phương án, lượng của nhóm tuần hoàn đầu tiên ít hơn khoảng 5%, tốt hơn là ít hơn 8% tính theo số dựa trên tổng số các nhóm tuần hoàn trong polyme. Polyme có thể bao gồm ngoài các nhóm tuần hoàn dẫn xuất từ các monome vinyl như styren, alkyl vinyl ete và N-vinylpyrrolidon.

Trong phương án ưu tiên khác, polyme chứa silic bao gồm các nhóm tuần hoàn, các nhóm tuần hoàn bao gồm nhóm tuần hoàn đầu tiên có cấu trúc $-\text{C}(\text{R}^1)\text{H}-\text{C}(\text{R}^2)\text{H}-$

, nhóm tuần hoàn thứ hai có cấu trúc $-\text{C}(\text{R}^3)\text{H}-\text{C}(\text{R}^4)\text{H}-$ và nhóm tuần hoàn thứ ba có cấu trúc $-\text{C}(\text{R}^5)\text{H}-\text{C}(\text{R}^6)\text{H}-$, trong đó R^1 , R^3 , R^4 và R^5 là $-\text{C}(=\text{O})\text{OR}$, R^2 là $-\text{C}(=\text{O})\text{NH}-\text{R}'-\text{Si}(\text{OR})_3$, R^6 là $-\text{C}(=\text{O})\text{NR}''\text{R}'''$ và R là nhóm I và ion kim loại nhóm II, tốt hơn là Na hoặc K, và R' là alkylen bao gồm từ 1 đến 12 nguyên tử cacbon, tốt hơn từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon, tốt hơn là propylen, và trong đó R'' là hydro hoặc nhóm alkyl hoặc alkenyl và R''' là nhóm alkyl hoặc alkenyl, tốt hơn bao gồm từ 1 đến 18 nhóm cacbon. Polyme có thể bao gồm ngoài các nhóm tuần hoàn dẫn xuất từ các monome vinyl như styren, alkyl vinyl ete và N-vinylpyrrolidon. Trong phương án, lượng của nhóm tuần hoàn đầu tiên ít nhất là khoảng 5%, tốt hơn là ít nhất khoảng 8% và lượng của nhóm tuần hoàn thứ ba ít nhất khoảng 10%, tính theo số dựa trên tổng số các nhóm tuần hoàn trong polyme.

Các polyme chứa nhóm hydroxyl có thể phản ứng với nhóm chức năng epoxy, như glyxidoxypropyltrimethoxysilian. Các ví dụ của các polyme chứa các nhóm hydroxyl bao gồm polysacarit như tinh bột và hydroxyetylxenluloza.

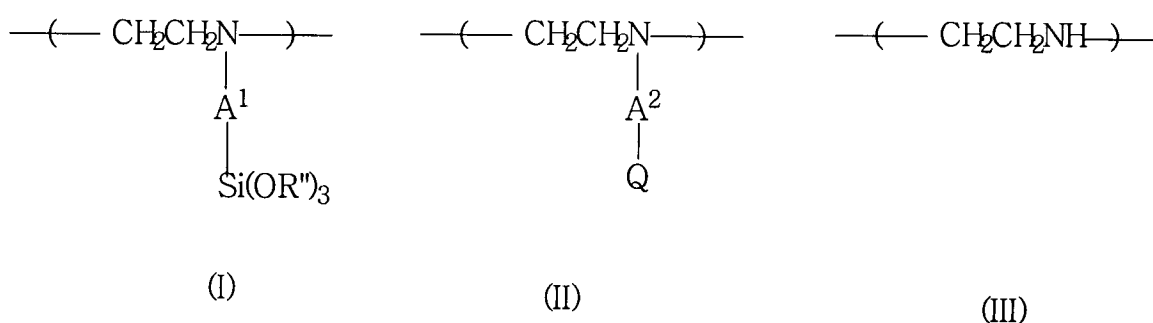
Trong phương án, polyme chứa silic bao gồm các nhóm tuần hoàn, các nhóm tuần hoàn bao gồm nhóm tuần hoàn đầu tiên với cấu trúc $-\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^1)\text{H}-$ và nhóm tuần hoàn thứ hai có cấu trúc $-\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^2)\text{H}-$, trong đó R^1 là $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$ hoặc $-\text{C}(=\text{O})\text{NH}_2$ hoặc kết hợp của chúng, và trong đó R^2 là $-\text{C}(=\text{O})\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{O}-)_3$. Trong phương án, lượng của nhóm tuần hoàn đầu tiên ít nhất là khoảng 8% ví dụ, ít nhất khoảng 10 tính theo số dựa trên tổng số các nhóm tuần hoàn trong polyme.

Trong phương án, polyme chứa silic bao gồm các nhóm tuần hoàn, các nhóm tuần hoàn bao gồm không bắt buộc từ 0 đến 50% của nhóm tuần hoàn đầu tiên có cấu trúc $-\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^1)\text{H}-$, không bắt buộc từ 0 đến 90% của nhóm tuần hoàn thứ hai có cấu trúc $-\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^2)\text{H}-$, không bắt buộc từ 0 đến 60% của nhóm tuần hoàn thứ ba có cấu trúc $-\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^3)\text{H}-$, từ 8 đến 100% của nhóm tuần hoàn thứ tư có cấu trúc $-\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^4)\text{H}-$, và không bắt buộc từ 0 đến 60% của nhóm tuần hoàn thứ năm có cấu trúc $-\text{CH}_2\text{C}(\text{R}^5)\text{H}-$, trong đó R^1 là $\text{C}(=\text{O})\text{NH}_2$, R^2 là $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, R^3 là $-\text{C}(=\text{O})\text{NHO}-$, R^4 là $-\text{NHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{O}-)_3$, và R^5 là $-\text{NH}_2$. Trong phương án, polyme chứa silic bao gồm lên đến khoảng 50% tính theo số của nhóm tuần hoàn đầu tiên, lên đến khoảng 90% tính theo số nhóm tuần hoàn thứ hai, lên đến 60% tính theo

số nhóm tuần hoàn thứ ba, từ 8% đến 50% tính theo số nhóm tuần hoàn thứ tư, và lên đến 30% tính theo số nhóm tuần hoàn thứ năm.

Trong phương án khác, polyme chứa silic chứa các nhóm tuần hoàn, các nhóm tuần hoàn bao gồm nhóm tuần hoàn đầu tiên có cấu trúc $-\text{[CH}_2\text{C(R}^1\text{)H]-}$, nhóm tuần hoàn thứ hai có cấu trúc $-\text{[CH}_2\text{C(R}_2\text{)H]-}$, nhóm tuần hoàn thứ ba có cấu trúc $-\text{[CH}_2\text{C(R}_3\text{)H]-}$, nhóm tuần hoàn thứ tư có cấu trúc $-\text{[CH}_2\text{C(R}^4\text{)H]-}$, và nhóm tuần hoàn thứ năm có cấu trúc $-\text{[CH}_2\text{C(R}^5\text{)H]-}$, trong đó R^1 là C(=O)NH_2 , R^2 là $-\text{C(=O)O-}$, R^3 là $-\text{C(=O)NHO-}$, R^4 là $-\text{NHC(=O)NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si(O-)}_3$, và R^5 là $-\text{NH}_2$. Trong phương án, nhóm tuần hoàn đầu tiên và nhóm tuần hoàn thứ hai kết hợp cùng nhau khoảng 65% đến khoảng 70% số nhóm tuần hoàn, nhóm tuần hoàn thứ ba bao gồm khoảng 20 đến khoảng 30% số các nhóm tuần hoàn, và nhóm tuần hoàn thứ tư và thứ năm kết hợp cùng nhau số nhóm tuần hoàn còn lại.

Phương án khác đề cập đến polyme bao gồm nhóm tuần hoàn có cấu trúc (I), không bắt buộc nhóm tuần hoàn của cấu trúc (II), và nhóm tuần hoàn có cấu trúc (III)



trong đó:

Q là H hoặc thay thế không bắt buộc gốc hydrocarbyl có 1 đến khoảng 20 nguyên tử cacbon;

A^1 và A^2 là mỗi liên kết trực tiếp không phụ thuộc hoặc nhóm liên kết hữu cơ bao gồm khoảng từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon; và

$\text{R}'' = \text{H}$, thay thế không bắt buộc alkyl $\text{C}_1\text{-C}_{20}$, thay thế không bắt buộc aryl $\text{C}_6\text{-C}_{12}$, thay thế không bắt buộc aralkyl $\text{C}_7\text{-C}_{20}$, thay thế không bắt buộc alkenyl $\text{C}_2\text{-C}_{20}$, ion kim loại nhóm I, ion kim loại nhóm II, hoặc NR^1_4 , trong đó mỗi R^1 độc lập được lựa chọn từ H, tùy chọn thay thế alkyl $\text{C}_1\text{-C}_{20}$, tùy chọn thay thế aryl $\text{C}_6\text{-C}_{12}$, tùy chọn thay thế aralkyl $\text{C}_7\text{-C}_{20}$, và tùy chọn thay thế alkenyl $\text{C}_2\text{-C}_{20}$.

Thuật ngữ “polyme P1” có thể được sử dụng trong tài liệu này để nhắc đến các polyme bao gồm nhóm tuần hoàn có cấu trúc (I), tùy chọn nhóm tuần hoàn có cấu trúc (II), và nhóm tuần hoàn có cấu trúc (III). Trong phương án, polyme P1 bao gồm các nhóm tuần hoàn có cấu trúc (I) trong đó R’’ là ion kim loại nhóm I (ví dụ Na), ion kim loại nhóm II (ví dụ K) và/hoặc NR^1_4 (ví dụ, amoniac). Lượng của nhóm tuần hoàn trong polyme P1 có thể thay đổi trong phạm vi rộng. Ví dụ, trong phương án, polyme P1 bao gồm ít nhất khoảng 8% phân tử gam, tốt hơn là ít nhất khoảng 15% phân tử gam của các nhóm tuần hoàn có cấu trúc (I), dựa trên tổng số phân tử gam của các nhóm tuần hoàn trong polyme P1.

Như được nêu trên, các nhóm tuần hoàn có cấu trúc (I) và (II) trong polyme P1 bao gồm A^1 và A^2 , là mỗi nhóm độc lập hoặc nhóm kết nối hữu cơ bao gồm liên kết trực tiếp có 1 đến 20 nguyên tử cacbon. Các ví dụ cho nhóm kết nối hữu cơ thích hợp bao gồm trong đó A^1 và A^2 là mỗi nhóm độc lập đại diện bởi $-\text{A}^3-\text{A}^4-\text{A}^5-$, trong đó:

A^3 = liên kết trực tiếp, $\text{C}=\text{O}$, tùy chọn thay thế alkylen C_1-C_{10} , hoặc tùy chọn thay thế aryl C_6-C_{12} ;

A^4 = liên kết trực tiếp, O, NR''' , amit, uretan hoặc ure, trong đó R''' là H hoặc C_{1-3} alkyl; và

A^5 = liên kết trực tiếp, O, tùy chọn thay thế alkyl C_1-C_{20} , tùy chọn thay thế alkenyl C_2-C_{20} hoặc tùy chọn thay thế aralkyl C_7-C_{20} .

Các ví dụ cho các nhóm kết nối hữu cơ A^1 và A^2 bao gồm $-(\text{CH}_2)_3-$, $-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-$, $-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{O}-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{O}-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{O}-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}(\text{CO}_2\text{M})-$, $-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CO}_2\text{M})-$, $-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CO}_2\text{M})-$ và $-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ trong đó M là H, cation kim loại như Na, cation amoni như tetraalkylammoni hoặc NH_4 , hoặc nhóm hữu cơ như tùy chọn thay thế alkyl C_1-C_{20} , tùy chọn thay thế alkenyl C_2-C_{20} . Trong phương án ưu tiên, ít nhất nhóm kết nối hữu cơ A^1 và A^2 là $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$.

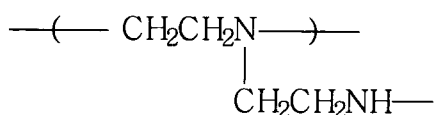
Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ đánh giá cao tính kỹ nước trong các hình thức của nhóm Q có thể tùy chọn kết hợp nhiều cách khác nhau vào polyme P1. Trong phương án, Q tùy chọn thay thế alkyl C_1-C_{20} , tùy chọn thay thế aryl C_6-C_{12} , tùy chọn thay thế aralkyl C_7-C_{20} , hoặc tùy chọn thay thế alkenyl C_2-C_{20} . Q tốt nhất được lựa chọn từ propyl, butyl, pentyl, hexyl 2-ethylhexyl, octyl, đexyl,

alkylphenyl C₇-C₂₀ (ví dụ, cresyl, nonylphenyl), xetyl, octenyl, và octadexyl. Trong số phương án, Q được chọn từ butyl, 2-ethylhexyl, phenyl, nonylphenyl cresyl, xetyl, octenyl, và octadexyl. Trong phương án, A² là -CH₂-CH(OH)-CH₂-O- và Q là alkyl C₈-C₁₀.

Phương án khác đề cập đến hợp chất gồm sản phẩm phản ứng trùng hợp của ít nhất polyetylenimin, hợp chất phản ứng nitơ đầu tiên, và tùy chọn hợp chất phản ứng nitơ thứ hai, sản phẩm phản ứng trùng hợp có khối lượng phân tử ít nhất khoảng 500, và tốt hơn ít nhất là khoảng 200000, trong đó:

hợp chất phản ứng nitơ đầu tiên bao gồm nhóm -Si(OR'')₃ và nhóm phản ứng nitơ, trong đó R'' = H, thay thế tùy chọn alkyl C₁-C₂₀, thay thế tùy chọn aryl C₆-C₁₂, thay thế tùy chọn aralkyl C₇-C₂₀, thay thế tùy chọn alkenyl C₂-C₂₀, ion kim loại nhóm I, ion kim loại nhóm II, hoặc NR¹₄, mỗi R¹ được lựa chọn độc lập từ H, tùy chọn thay thế alkyl C₁-C₂₀, tùy chọn thay thế aryl C₆-C₁₂, tùy chọn thay thế aralkyl C₇-C₂₀, và tùy chọn thay thế alkenyl C₂-C₂₀.

Hợp chất phản ứng nitơ thứ hai bao gồm nhóm phản ứng nitơ và không chứa nhóm Si(OR'')₃; và bao gồm tùy chọn thay thế gốc hydrocarbonyl có 2 đến 40 nguyên tử cacbon. Thuật ngữ "PRP1" có thể được sử dụng dưới đây để đề cập đến như sản phẩm phản ứng trùng hợp. Polyetylenimin mạch thẳng hoặc phân nhánh có thể được sử dụng để tạo ra PRP1 trong đó cấu trúc phân nhánh polyetylenimin bao gồm các liên kết được chỉ ra dưới đây, là hiểu biết thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật này.



Các hợp chất phản ứng nitơ chứa Si có thể sử dụng để tạo PRP1. Các hợp chất phản ứng nitơ chứa Si bao gồm nhóm phản ứng nitơ, ví dụ chứa halogen có cấu hình thích hợp, sulfat, epoxit, isoxyanat, anhydrit, axit carboxylic, và/hoặc các axit clorua chức năng. Các ví dụ thích hợp cho các nhóm phản ứng nitơ bao gồm halogenua alkyl (ví dụ, clopropyl, brometyl, clometyl, và bromundexyl) epoxy (ví dụ, glyxiđoxypropyl, 1,2-epoxyamyl, 1,2-epoxyđexyl hoặc 3,4-epoxyxyclohexyletyl), isoxyanat (ví dụ, isoxyanatpropyl hoặc isoxyanatmetyl phản ứng để tạo ra liên kết ure), anhydrit (ví dụ, malonic anhydrit, succinic anhydrit) và các hợp chất của các nhóm như ví dụ, kết hợp của nhóm hydroxy và halogenua, như 3-clo-2-hydroxypropyl.

Các hợp chất phản ứng nitơ chứa Si bao gồm nhóm phản ứng nitơ và không chứa nhóm $-\text{Si}(\text{OR}'')_3$ có thể sử dụng để tạo PRP1. Các nhóm phản ứng nitơ thích hợp bao gồm những chất có thể chứa hoặc nhiều nhóm phản ứng nitơ đã đề cập ở trên. Các ví dụ không giới hạn của các hợp chất phản ứng nitơ bao gồm nhóm phản ứng nitơ và không chứa nhóm $\text{Si}(\text{OR}'')_3$ bao gồm alkyl halogenua $\text{C}_1\text{-C}_{20}$ (ví dụ, clorua, bromua, và iodua của các alkyl như metyl, etyl, propyl, butyl, pentyl, hexyl, và octyl), alkenyl halogenua như allyl clorua, aralkyl halogenua như benzyl clorua, alkyl sulfat như dimetyl sulfat, các hợp chất chứa ít nhất nhóm epoxit (ví dụ, các rượu glyxidyl, phenol, và amin), và các hợp chất chứa nhóm anhydrit ví dụ, alkenyl malonic anhydrit và/hoặc alkenyl succinic anhydrit. Các ví dụ của các hợp chất ưu tiên phản ứng nitơ thứ hai bao gồm dimetylsulfat, clooctan, clohexan, benzyl clorua, epiclohydrin, glyxidyl 4-nonylphenylete, butyl glyxidyl ete, 2-ethylhexyl glyxidyl ete, phenyl glyxidyl ete, alkyl $\text{C}_8\text{-C}_{10}$ glyxidyl ete, cresyl glyxidyl ete, octenylsuccinic anhydrit và octadecenylsuccinic anhydrit. Trong các phương án, hợp chất phản ứng nitơ thứ hai (bao gồm nhóm phản ứng nitơ và không chứa nhóm $-\text{Si}(\text{OR}'')_3$) bao gồm ít nhất hai nhóm chức năng phản ứng nitơ, mà có thể giống hoặc khác nhau.

Các polyme và các hợp chất được mô tả trong tài liệu này có thể được tạo ra theo nhiều cách. Ví dụ, PRP1 và polyme P2 có thể điều chế bằng cách phản ứng với nhau trong các điều kiện thích hợp, theo bất kỳ thứ tự nào, polyetylenimin, hợp chất phản ứng nitơ đầu tiên, và tùy chọn hợp chất phản ứng nitơ thứ hai như những dữ liệu được mô tả ở trên. Nó được hiểu là mỗi polyetylenimin, hợp chất phản ứng nitơ đầu tiên, và hợp chất phản ứng nitơ thứ hai có thể bao gồm hỗn hợp của các hợp chất đặc biệt. Trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật xác định các điều kiện phản ứng thích hợp và điều chế loạt các polyme và các hợp phần (ví dụ, PRP1 và polyme P1) sử dụng am hiểu thực nghiệm thông thường bằng hướng dẫn cung cấp dưới đây.

Thông thường theo trong sáng chế, có thể sử dụng để chọn polyme chứa silic hiệu quả cho ứng dụng cụ thể, ví dụ bằng cách chọn mạch polyme chính, khối lượng phân tử, nhóm chứa silic và khối lượng đó làm cho polyme có ảnh hưởng đến sự keo tụ các chất rắn lơ lửng. Ví dụ, thông thường theo sáng chế có thể sử dụng để tạo cấu hình của polyme để nhóm (các nhóm) chứa silic tăng cường khả năng của dầu polyme để keo tụ các chất rắn lơ lửng.

Thông thường theo sáng chế, có thể sử dụng để chọn dầu polyme có trọng lượng phân tử thích hợp. Ví dụ, trọng lượng phân tử của polyme chứa silic có thể thay đổi trong phạm vi rộng, ví dụ từ khoảng 1000 đến khoảng 15 triệu. Trong vài phương án, trọng lượng phân tử của polyme chứa silic khoảng 10000 hoặc hơn, hoặc khoảng 100000 hoặc hơn, ví dụ trong khoảng từ khoảng 10000 đến khoảng 10 triệu, như khoảng 100000 đến khoảng 5 triệu. Các khối lượng phân tử như được mô tả trong tài liệu này trọng lượng trung bình được xác định bằng sắc ký cao áp loại trừ kích thước (phát hiện ánh sáng tán xạ), trừ khi có quy định khác.

Polyme chứa silic có thể được chọn từ polyetylenimin chứa silic, copolyme vinyl trietoxysilan, copolyme của axit acrylic và trietoxysilylpropylacryamat, chất đồng trùng hợp của axit acrylic và trietoxysilylvinylsilan, polysaccarit chứa silic (ví dụ tinh bột chứa silic hoặc xenluloza chứa silic như hydroxyetyl xenluloza), copolyme styren/maleic anhydrit chứa silic, copolyme styren-maleic anhydrit chứa silic được biến đổi, copolyme maleic anhydrit/alkyl vinyl ete chứa silic (ví dụ, copolyme maleic anhydrit/metyl vinyl ete chứa silic), hoặc các hỗn hợp của chúng và các muối và các hỗn hợp của chúng.

Để tạo ra chế phẩm nhũ tương nước trong dầu, dung dịch nước bao gồm polyme chứa silic được trộn lẫn với chất hoạt động bề mặt và dầu. Thuật ngữ “trộn lẫn” được sử dụng trong tài liệu này để đề cập đến bất cứ phương pháp tiếp xúc chất nào, như thành phần hoặc dung dịch, với chất khác bằng cách trộn hoặc khuấy trộn các chất với nhau có hoặc không có sự khuấy trộn vật chất, ví dụ., khuấy cơ học, lắc, đồng hóa, hoặc tương tự.

Các chất hoạt động bề mặt thích hợp (ví dụ, các chất nhũ hóa hoặc các chất nhũ tương hóa) có ích cho tạo các hợp phần trợ keo tụ nhũ tương nước trong dầu thương mại và bao gồm các chất trên thị trường và các chất trong ấn phẩm “Chất nhũ hóa và chất tẩy” trong phiên bản Bắc Mỹ của tác giả McCutcheon. Các chất hoạt động bề mặt thích hợp cho nhũ tương hóa dung dịch nước chứa polyme chứa silic là những chất hoạt động bề mặt ổn định để thủy phân kiềm, ví dụ như, các etoxylat amin và các rượu etoxylat.

Các ví dụ đặc biệt của các chất hoạt động bề mặt bao gồm, nhưng không giới hạn ở, Lumulse POE (2) (sản phẩm phản ứng oleylamin/etylen oxit theo Công nghệ

Lambent của Gurnee, IL) và Hypermer A60 (polyme có hoạt tính bề mặt sẵn có theo Croda of Edison, NJ). Dầu có thể là bất kỳ dầu hydrocacbon thích hợp để tạo ra nhũ tương, bao gồm ,nhưng không giới hạn isoparafinic, chuẩn hoặc các hydrocacbon mạch vòng như benzen, xylen, toluen, dầu mazut, dầu hỏa, cồn khoáng không mùi, và hỗn hợp của chúng. ví dụ cụ thể bao gồm dầu Exxsol D-80 (có sẵn theo Công ty hóa chất Exxon Mobil, Houston TX).

Dung dịch nước bao gồm polyme chứa silic được trộn lẫn với chất hoạt động bề mặt và dầu lượng và tỉ lệ đủ để tạo ra nhũ tương nước trong dầu. Trong khi tỷ lệ trọng lượng của pha nước với pha dầu có thể rất khác nhau, tỷ lệ trọng lượng trong khoảng từ 4:1 đến khoảng 1:1 thường là phù hợp.

Tình trạng kỹ thuật của các chế phẩm nhũ tương nước trong dầu được mô tả trong sáng chế có thể chứa các thành phần bổ sung. Các ví dụ của các thành phần bổ sung bao gồm nước, các muối, các chất ổn định, và các chất điều chỉnh pH, cũng như các thành phần như DSP và quá trình bùn đỏ Bayer.

Các chế phẩm nhũ tương nước trong dầu mô tả trong tài liệu này có ích như các chất trợ keo tụ. Các ví dụ đề cập đến phương pháp keo tụ bao gồm trộn lẫn các chế phẩm nhũ tương nước trong dầu được mô tả trong tài liệu này với dòng quá trình trong quá trình sản xuất nhôm oxit. Hợp phần nước trong dầu được trộn lẫn lượng tác động keo tụ ít nhất phần của các chất rắn lơ lửng trong dòng quá trình. Các chất rắn lơ lửng có thể bao gồm ví dụ, bùn đỏ, natri aluminosilicat, canxi silicat, canxi aluminosilicat, titan oxit và các hỗn hợp của chúng. Ít nhất phần keo tụ của các chất rắn lơ lửng có thể phân tách từ dòng quá trình. Các phương án đề cập đến phương pháp làm giảm mức độ các chất rắn lơ lửng trong dòng quá trình nhờ đó chế phẩm nhũ tương nước trong dầu mô tả được bổ sung vào, tiếp theo, theo sau, hoặc kết hợp với chất trợ keo tụ thông thường để tác động lên sự keo tụ các chất rắn lơ lửng để chúng có thể được thuận tiện tách ra từ dòng quá trình. Sự giảm lượng chất rắn lơ lửng có thể được đo và so sánh với tiêu chuẩn, thường bao gồm các mẫu quá trình sản xuất nhôm oxit hiện đại nhất.

Lượng các hợp phần nước trong dầu tác động đến loại chất trợ keo tụ cụ thể của các chất rắn trong dòng quá trình khi sử dụng riêng hoặc trong sự liên kết với chất trợ keo tụ thông thường có thể được xác định bằng thông báo thực nghiệm thường xuyên

được đề cập dưới đây. Trong ví dụ, chế phẩm nhũ tương nước trong dầu được bổ sung vào dòng quá trình trong lượng khoảng từ 0,1 phần triệu đến 500 phần triệu.

Lượng chất polyme trợ keo tụ đề cập trong nhũ tương nước trong dầu được mô tả dưới đây thường khoảng từ 0,01 lb đến khoảng 40 lb chất trợ keo tụ mỗi tấn chất rắn (lượng khô), ví dụ, trong các khoảng khác nhau từ 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; hoặc 0,9 lb đến khoảng 15, 20, 25, 30, hoặc 35 lb. Trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật được đánh giá đã nói ở trên được đề cập mô tả khoảng giữa các giá trị đã nêu, và do đó sẽ hiểu ví dụ, thành phần nước trong dầu có thể sử dụng để đề cập đến lượng chất polyme trợ keo tụ trong khoảng từ 1lb đến khoảng 10lb chất trợ keo tụ mỗi tấn chất rắn (lượng khô).

Trong hoàn cảnh hoạt động của các nhà máy thương mại, dung dịch của chất polyme có hoạt tính bề mặt được tạo ra bằng cách bổ sung các nhũ tương nước trong dầu vào môi trường nước, hoặc chính các chế phẩm nhũ tương nước trong dầu có thể thêm vào bể lắng cấp. Ngoài ra, các dung dịch của chất polyme có hoạt tính bề mặt được tạo ra bằng cách bổ sung các nhũ tương nước trong dầu vào môi trường nước, hoặc chính các chế phẩm nhũ tương nước trong dầu đó có thể được bổ sung vào dòng chảy tràn từ bể lắng sơ bộ hoặc dòng thải ra từ nổi lọc. Các chế phẩm nhũ tương nước trong dầu có thể cũng được sử dụng trong bể lắng bùn trong dòng rửa bùn. Các chế phẩm nhũ tương nước trong dầu và các dung dịch nước làm từ đó, riêng hoặc kết hợp với các quá trình hóa học khác, có thể thuận lợi để thêm vào các điểm khác trong sự hoạt động của các nhà máy.

Các ví dụ đặc biệt của các chế phẩm nhũ tương nước trong dầu theo mô tả trong tài liệu này được nêu trong các ví dụ dưới đây. Các ví dụ không có nghĩa giới hạn phạm vi của các chế phẩm nhũ tương dầu nước được mô tả ở đây. Đặc biệt, trong những kỹ năng trong lĩnh vực kỹ thuật được thấy rõ bản chất và lượng của chất hoạt động bề mặt nghịch có thể khác nhau từ những gì được quy định cụ thể để đạt được các đặc tính mong muốn chẳng hạn như tỷ lệ nghịch sau khi bổ sung nhũ tương nước trong dầu vào môi trường nước, và sự biến đổi như vậy phụ thuộc vào đặc tính hợp phần dung dịch nước. Nó được dự tính rằng chất hoạt động bề mặt nghịch có thể được thêm vào môi trường nước trước khi hoặc cùng với các nhũ tương nước trong dầu ảnh hưởng đến sự đảo ngược, như là thay thế tạp chất trong nhũ tương nước trong dầu.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Pha chế dung dịch polyme chứa silic (Na^+ từ polyme chứa silic)

Lò phản ứng đã được nạp liệu với dung dịch của 14,85g anhydrit maleic và 15,15g styren trong toluen. Lượng nhiên liệu trong lò phản ứng được máy khuấy trong suốt quá trình. Dung dịch đã được khử oxy trong 45 giây bằng cách sục khí nitơ ở nhiệt độ 70°C . dung dịch được khử oxy của 0,45g lauryl peroxit trong 7,5 g toluen được thêm để khởi động quá trình trùng hợp, là phản ứng tỏa nhiệt, nguyên nhân làm tăng nhiệt độ. Phản ứng được duy trì ở nhiệt độ $73-77^\circ\text{C}$ trong 1,5 giờ bằng cách làm lạnh hoặc cấp nhiệt khi cần thiết. Sau 1,5 giờ 63,44g toluen được bổ sung để phản ứng tiếp bằng dung dịch của 0,22g lauryl peroxit trong 3,75g toluen.

Phản ứng được gia nhiệt tới $100-105^\circ\text{C}$, giữ trong 1 giờ, và sau đó làm lạnh đến 50°C . dung dịch của 10,16g (3-aminopropyl)triethoxysilan và 0,77g dipropylamin trong 48,09g toluen được thêm vào và phản ứng được gia nhiệt tới $100-105^\circ\text{C}$ và giữ trong 0,5 giờ.

Sau đó, làm lạnh đến 40°C , 386,12g dung dịch nước natri hydroxit 4% trọng lượng được thêm nhỏ giọt vào phản ứng.

Ví dụ 2

Pha chế nhũ tương của polyme chứa silic (K^+ từ polyme chứa silic)

Chuẩn bị K (K^+) dạng của polyme chứa silic được tiến hành theo Ví dụ 1, ngoại trừ thay vì thêm 4% dung dịch NaOH, 309,5g dung dịch ngâm nước kali hydroxit (KOH) 7% trọng lượng được thêm vào.

Ví dụ 3

Pha chế nhũ tương của polyme chứa silic (Na^+ từ polyme chứa silic)

Để hình thành nhũ tương của polyme chứa silic, 70g của dung dịch polyme chứa silic từ Ví dụ 1 được thêm vào dung dịch của 1,93g Lumulse POE (2) (sản phẩm phản ứng oleylamin/etylen oxit theo Công nghệ Lambent của Gurnee, IL) trong 22,75g dầu Exxsol D-80 (theo Công ty hóa chất Exxon Mobil, Houston TX) trong khi khuấy. Thiết bị đồng bộ cầm tay được đặt vào hỗn hợp và chạy với HI (10000 vòng/phút) trong 30 giây để hình thành nhũ tương nước trong dầu màu trắng đục có khả năng đổ

ra được. Thiết bị đồng hóa là các loại roto-stato, với tên sản phẩm là “BioHomogenizer” có sẵn từ sản phẩm BioSpec của Bartlesville, Oklahoma.

Sau khi đồng hóa, 1,44g Surfonic N-95 (Theo Huntsman Năng suất sản phẩm của Woodlands, Texas) là chất hoạt động bề mặt nghịch được thêm nhỏ giọt trong khi máy khuấy nhũ tương ở 350 vòng/phút để hoàn tất công thức.

Ví dụ 4

Pha chế nhũ tương của polyme chứa silic (Na^+ từ polyme chứa silic)

Để hình thành nhũ tương của polyme chứa silic, 40g của dung dịch polyme chứa silic từ Ví dụ 1 được thêm vào dung dịch của 0,86g Hypermer A60 (polyme có hoạt tính bề mặt sẵn có theo Croda of Edison, NJ) trong 12,96 g dầu Exxsol D-80 (theo Công ty hóa chất Exxon Mobil, Houston TX) trong khi khuấy.

Ví dụ 5

Pha chế nhũ tương của polyme chứa silic (K^+ từ polyme chứa silic)

Để hình thành nhũ tương của polyme chứa silic; 70g của dung dịch polyme từ Ví dụ 2 được thêm vào dung dịch của 1,93g Lumulse POE (2) (sản phẩm phản ứng oleylamin/etylen oxit theo Công nghệ Lambent của Gurnee, IL) trong 22,75g dầu Exxsol D-80 (theo Công ty hóa chất Exxon Mobil, Houston TX) trong khi đang khuấy. Thiết bị đồng hóa cầm tay sau đó được đặt vào hỗn hợp và chạy với HI (10000 vòng/phút) trong 30 giây để hình thành nhũ tương nước trong dầu màu trắng đục có khả năng đổ ra được. Thiết bị đồng hóa là các loại roto-stato, với tên sản phẩm là “BioHomogenizer” có sẵn từ sản phẩm BioSpec của Bartlesville, Oklahoma.

Sau khi đồng hóa, 1,44g Surfonic N-95 (Theo Huntsman Năng suất sản phẩm của Woodlands, Texas) là chất hoạt động bề mặt nghịch được thêm vào nhỏ giọt trong khi máy khuấy nhũ tương ở 350 vòng/phút để hoàn tất.

Ví dụ 6

Pha chế dung dịch polyme gốc PEI chứa silic

Lò phản ứng đã được nạp liệu với dung dịch của 44g Epomin P-1050 (sản phẩm thương mại có sẵn tính theo 50% trọng lượng dung dịch ngâm nước của polyetylenimin PEI theo Nippon Shokubai) và 522,8g nước. Lượng 64,94g tính theo 50% trọng lượng của dung dịch natri hydroxit ngâm nước được thêm vào từ từ trong khi khuấy cùng tốc độ như vậy mà nhiệt độ không quá 40°C. Sau khi, 42,24g

3-glycidýloxypropyltrimethoxysilan được thêm chậm vào trong khi khuấy với cùng tốc độ nhiệt độ không quá 40°C. Sau khi thêm xong, dung dịch được khuấy trộn trong điều kiện 6 giờ ở nhiệt độ phòng.

Ví dụ 7

Pha chế nhũ tương của dung dịch polyme gốc PEI chứa silic

Để hình thành nhũ tương của polyme chứa silic, 30g dung dịch polyme chứa silic theo Ví dụ 6 được thêm vào dung dịch của 0,83g Lumulse POE (2) (sản phẩm phản ứng oleylamin/etylen oxit theo Công nghệ Lambent của Gurnee, IL) trong 9,75g dầu Exxsol D-80 (theo Công ty hóa chất Exxon Mobil, Houston TX) trong khi đang khuấy. Thiết bị đồng hóa tay cầm sau đó được đặt vào trong hỗn hợp và chạy với HI (10000 vòng/phút) trong 30 giây để tạo ra nhũ tương nước trong dầu trắng đục có khả năng đổ được. Thiết bị đồng hóa là các loại roto-stato, với tên sản phẩm là “BioHomogenizer” có sẵn từ sản phẩm BioSpec của Bartlesville, Oklahoma.

Sau khi đồng hóa, 0,62g Surfonic N-95 (Theo Huntsman Năng suất sản phẩm của Woodlands, Texas) là chất hoạt động bề mặt nghịch được thêm vào nhỏ giọt trong khi máy khuấy nhũ tương để hoàn tất công thức.

Thuật ngữ “bao gồm” được sử dụng trong tài liệu này đồng nghĩa với “gồm cả,” “chứa” hoặc “đặc trưng bởi”, và kể cả hoặc không giới hạn và không loại trừ thêm, các nguyên tố và các bước phương pháp chưa được nhắc đến.

Tất cả các con số thể hiện các số lượng của các thành phần, các điều kiện phản ứng, v.v được sử dụng trong bản mô tả và các yêu cầu bảo hộ được hiểu như đang được sửa đổi trong tất cả các trường hợp bởi thuật ngữ “khoảng”. Theo đó, trừ khi có quy định khác, các tham số thiết lập bộc lộ trong bản mô tả và các yêu cầu bảo hộ đính kèm có thể thay đổi phụ thuộc vào các đặc tính mong muốn đạt được theo sáng chế này. Ít nhất, và không vi phạm đến giới hạn ứng dụng của các học thuyết tương đương với phạm vi của các yêu cầu bảo hộ, mỗi tham số sẽ được phân tích theo phương diện của các chữ số có nghĩa và phương pháp làm tròn thông thường.

Bản mô tả sáng chế bộc lộ các phương pháp và vật liệu. Sáng chế dễ dàng sửa đổi các phương pháp và các vật liệu, cũng như thay đổi các phương pháp chế tạo và thiết bị. Những sửa đổi như vậy sẽ rõ ràng để những người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật từ xem xét của bản mô tả này hoặc thực tế của bản mô tả sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo ra chế phẩm nhũ tương nước trong dầu, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra dung dịch nước bao gồm polyme chứa silic chứa nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$, trong đó R độc lập được chọn từ nhóm chỉ gồm hydro, C_{1-20} alkyl, C_{2-20} alken, C_{6-12} aryl, C_{7-20} aralkyl, ion kim loại nhóm I, ion kim loại nhóm II và NR'_4^+ ; trong đó R' độc lập được chọn từ nhóm chỉ gồm hydro, C_{1-20} alkyl, C_{2-20} alken, C_{6-12} aryl và C_{7-20} aralkyl; và trong đó R và R' độc lập là không được thế hoặc được thế bằng hydroxy; và

trộn lẫn dung dịch nước với chất hoạt động bề mặt và dầu để tạo ra chế phẩm nhũ tương nước trong dầu bao gồm polyme chứa silic.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó R độc lập được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Na^+ , K^+ và NH_4^+ .

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó polyme chứa silic được chọn từ nhóm chỉ bao gồm polyetylenimin chứa silic, vinyl trietoxysilan copolyme, copolyme của axit acrylic và trietoxysilylpropylacrylamit, copolyme của axit acrylic và trietoxylvinylsilan, polysacarit chứa silic, copolyme của anhydrit styren/maleic chứa silic, copolyme của anhydrit maleic/alkyl vinyl ete chứa silic, và hỗn hợp của chúng.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó polyme chứa silic có khối lượng phân tử trung bình khoảng 1000 hoặc lớn hơn.

5. Chế phẩm nhũ tương nước trong dầu bao gồm polyme chứa silic chứa nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$, trong đó R độc lập được chọn từ nhóm chỉ gồm hydro, C_{1-20} alkyl, C_{2-20} alken, C_{6-12} aryl, C_{7-20} aralkyl, ion kim loại nhóm I, ion kim loại nhóm II và NR'_4^+ ; trong đó R' độc lập được chọn từ nhóm chỉ gồm hydro, C_{1-20} alkyl, C_{2-20} alken, C_{6-12} aryl và C_{7-20} aralkyl; và trong đó R và R' độc lập là không được thế hoặc được thế bằng hydroxy, chế phẩm này được tạo ra bằng cách trộn lẫn dung dịch nước bao gồm polyme chứa silic với chất hoạt động bề mặt và dầu để thu được chế phẩm nhũ tương nước trong dầu.

6. Chế phẩm theo điểm 5, trong đó R độc lập được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Na^+ , K^+ , và NH_4^+ .

7. Chế phẩm theo điểm 5 hoặc 6, trong đó polyme chứa silic được chọn từ nhóm chỉ bao gồm polyetylenimin chứa silic, vinyl trietoxysilan copolyme, copolyme của axit acrylic và trietoxysilylpropylacrylamit, copolyme của axit acrylic và trietoxylvinylsilan, polysacarit chứa silic, copolyme của anhydrit styren/maleic chứa silic, copolyme của anhydrit maleic/alkyl vinyl ete chứa silic, và hỗn hợp của chúng.

8. Chế phẩm theo điểm bất kỳ điểm trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó polyme chứa silic có khối lượng phân tử trung bình khoảng 1000 hoặc lớn hơn.

9. Phương pháp keo tụ bao gồm bước:

trộn lẫn chất keo tụ polyme được tạo ra từ chế phẩm nhũ tương nước trong dầu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8 với dòng xử lý trong quy trình sản xuất nhôm oxit, chất polyme keo tụ này được trộn lẫn với lượng hiệu quả để làm keo tụ ít nhất một phần chất rắn lơ lửng có trong dòng chất xử lý này, trong đó chất rắn lơ lửng này được chọn từ nhóm chỉ bao gồm bùn đỏ, natri aluminosilicat, canxi silicat, canxi aluminosilicat, titan oxit và hỗn hợp của chúng.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó chất keo tụ polyme được trộn lẫn với dòng xử lý với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 phần triệu đến 500 phần triệu.

11. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10, trong đó dòng xử lý bao gồm bùn đỏ lơ lửng.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó quy trình sản xuất nhôm oxit là quy trình Bayer.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó quy trình sản xuất nhôm oxit là quy trình Sinter.

14. Chế phẩm nhũ tương nước trong dầu bao gồm:

polyme chứa silic có ít nhất 8% số đơn vị monome của polyme chứa silic này là bao gồm nhóm $-\text{Si}(\text{OR})_3$

trong đó R độc lập được chọn từ nhóm chỉ bao gồm hydro, C_{1-20} alkyl, C_{2-20} alken, C_{6-12} aryl, C_{7-20} aralkyl, ion kim loại nhóm I, ion kim loại nhóm II và NR'_4^+ ; trong đó R' độc lập được chọn từ nhóm chỉ bao gồm hydro, C_{1-20} alkyl, C_{2-20} alken, C_{6-12} aryl, C_{7-20} aralkyl; và trong đó R và R' độc lập là không được thế hoặc được thế bằng hydroxy.

15. Chế phẩm theo điểm 14, trong đó R độc lập được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Na^+ , K^+ và NH_4^+ .

16. Chế phẩm theo điểm 14 hoặc 15, trong đó polyme chứa silic được chọn từ nhóm chỉ bao gồm polyetylenimin chứa silic, vinyl trietoxysilan copolyme, copolyme của axit acrylic và trietoxysilylpropylacrylamit, copolyme của axit acrylic và trietoxylvinylsilan, polysacarit chứa silic, copolyme của anhydrit styren/maleic chứa silic, copolyme của anhydrit maleic/alkyl vinyl ete chứa silic, và hỗn hợp của chúng.