



SEP. 1904

303823

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "UN PROCEDIMIENTO PARA PURIFICAR LA KAINITA DEL CLORURO DE SODIO MEDIANTE LAVADO CON AGUA", a favor de la firma italiana MONTECATINI Società Generale per l'Industria Mineraria e Chimica, domiciliada en MILAN (Italia) Largo G. Donegani, 1-2.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

- Entre los procedimientos físicos que permiten enriquecer con K_2O los minerales de kainita que contienen cloruro de sodio como impureza, el procedimiento de la lixiviación acuosa tiene notable interés por su extrema sencillez y su limitado coste operativo. Este procedimiento, como se sabe, está basado en el mayor coeficiente de solución del cloruro de sodio en el agua respecto a la kainita; en efecto, sometiendo una mezcla, natural o artificial, de kainita y cloruro de sodio a lixiviación acuosa, se obtiene un agua de lixiviación con gran conte-
- 5.
- 10.



303823 7 SEP

nido de NaCl y una fracción sólida enriquecida con K_2O .
Por ejemplo, en la patente norteamericana N° 2,862.788
la kainita que contiene cloruro de sodio como impureza
se lixivia por un tiempo inferior a 2 minutos con 25 a 30%
5. de agua. En la solicitud de patente italiana N° de
clasificación 5252/63, de la peticionaria, la lixiviación
se efectúa en condiciones particulares, que permiten obte-
ner mejores rendimientos.

10. En general, la disolución selectiva requiere
actuar dentro de límites estrechos, determinados por los
diversos parámetros que regulan el fenómeno, y por lo
tanto este método es bastante delicado y se halla expuesto
a peligrosas oscilaciones en el rendimiento.

15. La peticionaria ha descubierto ahora que pueden
obtenerse resultados mejores y constantes si la lixiviación
acuosa se efectúa en presencia de sustancias tensioactivas
particulares.

20. Estos compuestos tienen la propiedad de proteger
la superficie de la kainita frente a la acción del agua
durante el brevísimo período de tiempo en que se efectúa
el lavado. Este fenómeno es semejante al que ocurre
con los reactivos de flotación, que vuelven hidrófoba
la superficie de los minerales.

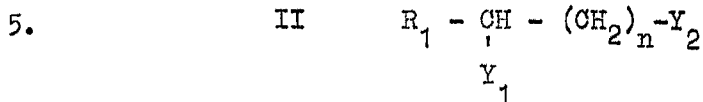
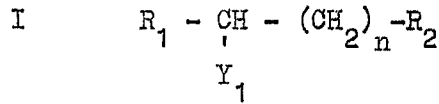
25. En el caso particular de la lixiviación acuosa de
la kainita, la acción protectora se ejerce únicamente por
parte de los compuestos tensioactivos que tienen una
estructura química particular.

Estos pueden representarse mediante las fórmulas
siguientes:

303823

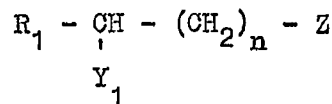


1984



10. donde R_1 y R_2 son radicales alquílicos, iguales o diferentes; Y_1 e Y_2 son grupos hidrófilos como $-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{SO}_4\text{H}$ y $-\text{NH}_2$ y pueden ser iguales o diferentes; y n es un número entero y puede ser cero. Estos compuestos tienen un número total de átomos de carbono de 6 a 30, y preferentemente de 8 a 22.

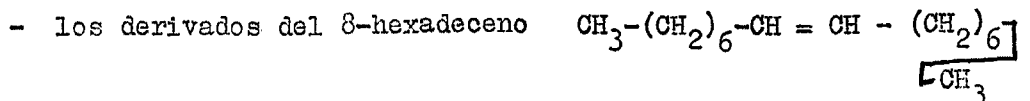
15. Tales compuestos pueden representarse también mediante la fórmula general siguiente



20. donde Z puede ser R_2 o Y_2 .

A título de ejemplo, cabe mencionar algunos grupos tensioactivos del tipo indicado que tienen la acción protectora de acuerdo con el invento.

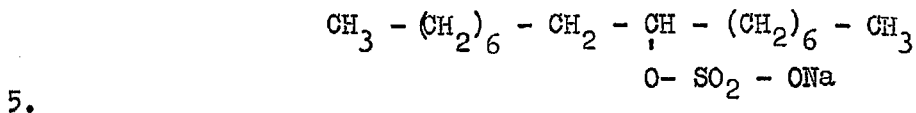
25. Compuestos del tipo I son, por ejemplo:





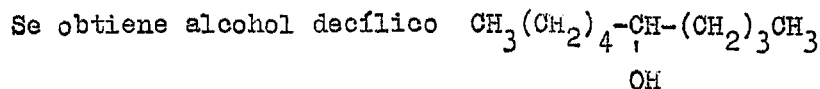
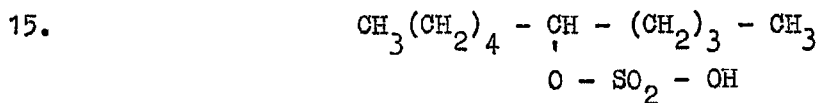
303823

que contienen un grupo hidrófilo, como el 8-hexadecilsulfato sódico



10. En general, las olefinas que contienen una ligadura doble interna dan, por sulfatación, los compuestos del tipo I; la preparación de estos compuestos se describe, por ejemplo, en A.M. Schwartz, J.W. Perry - "Surface-active agents" - New York, Interscience Publ. (1949), páginas 66-69;

- el éster sulfúrico del decan-6-ol o del 6-decilsulfato



20. por ejemplo, a partir de aldehído hexílico primario y yoduro de butilo (reacción Grignard); la sulfatación sucesiva con ácido clorosulfónico conduce al éster sulfúrico (Ind. Eng. Chem., 1940, pág. 206-207).

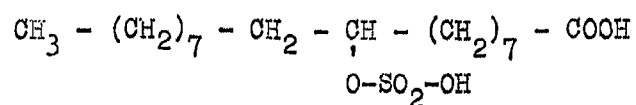
25. Los compuestos del tipo II se obtienen fácilmente a partir de grasas insaturadas naturales; a los ácidos insaturados puede unirse un grupo hidrófilo en la ligadura doble interna, según técnica conocida; como ejemplos de compuestos del tipo II cabe mencionar:



303823

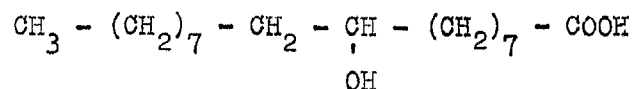
- el 9-sulfato del ácido 1-octadecanoico, o sea el 9-sulfato del ácido esteárico, obtenido a partir de ácido oléico $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ por sulfatación:

5.



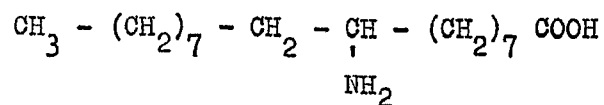
- el ácido 9-hidroxiesteárico:

10.



- el ácido 9-aminoesteárico:

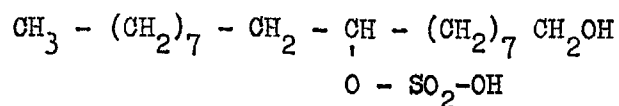
15.



20.

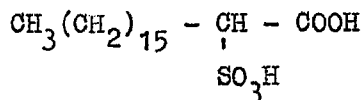
- el 9-sulfato de 1-octadecanol, obtenido a partir del alcohol oléico $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}=\text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_2\text{OH}$ por sulfatación:

25.





- y el ácido alfa-sulfoesteárico o 2-sulfoesteárico:



5.

Todos los compuestos que aquí se han mencionado tienen la actividad protectora máxima en la gama de pH entre 5 y 9.

10.

En el caso de los sulfatos y los sulfonatos, el punto óptimo se halla en un pH de 5 y 7, como se ilustra en el diagrama 1, donde el pH de la solución de lavado figura en las abscisas y el K_2O disuelto en la solución de lavado figura en las ordenadas.

15.

Las pruebas representadas en este diagrama se efectuaron en las condiciones siguientes:

20.

- mineral kainítico provisto de 13% de K_2O , molido a granulometría comprendida entre 2 y 0,2 mm
- coeficiente de lavado: 0,75 partes de agua/1 parte de mineral

25.

- tiempo de lavado: 35 segundos
- temperatura de lavado: 20°C
- agente tensioactivo añadido: ácido 9-sulfoesteárico, agregado al agua de lavado en cantidad de 300 g por tonelada de mineral bruto, lo que corresponde a una concentración de 0,4 g/litro en la solución acuosa.

30.

En general, la cantidad óptima de agente tensioactivo que ha de usarse depende del tipo de mineral bruto de que se disponga.



A título de indicación, puede decirse que cantidades del orden de 200 a 500 g por tonelada, en relación al mineral bruto, son suficientes para obtener en el rendimiento una mejora media de 5 a 8% de K_2O .

5. Este rendimiento puede mejorarse todavía aumentando la cantidad de agente tensioactivo hasta el límite de la conveniencia económica, que solo puede determinarse en cada caso.

10. EJEMPLO 1.

A título de ilustración, se expone un diagrama que muestra el comportamiento de la disolución de la kainita en el agua, en presencia de algunos de los compuestos tensioactivos antes mencionados.

15.

En el diagrama 2, el tiempo de disolución figura en las abscisas, y el contenido de K_2O , expresado en gramos por litro, del agua de lixiviación durante el lavado figura en las ordenadas.

20.

Los datos referentes a las diversas curvas se obtuvieron en pruebas de disolución efectuadas en las mismas condiciones (coeficiente de lixiviación, 0,7 partes de agua por 1 parte de kainita; temperatura, 20°C) y con el mismo material kainítico (granulometría: 0 a 2 mm; contenido de K_2O : 13,5%). La curva a se refiere a la lixiviación con agua únicamente; la curva b a la lixiviación con agua que contenía 0,5 g/l de la sal sódica del ácido 9-sulfoesteárico; y la curva c se refiere a la

25.



lixiviación con agua que contenía 0,5 g/l de 8-hexadecil-
-sulfato sódico.

E J E M P L O 2.

5. En la tabla 1 se exponen los resultados de algunas
lixiviaciones acuosas efectuadas en presencia y en ausencia
de agentes protectores.

Todos los ensayos se efectuaron en las condiciones
siguientes:

10. - material kainítico, con un contenido de K_2O del 13%,
molido a una granulometría comprendida entre 0 y 2 mm.
- coeficiente de lavado: mineral 1,000 g
agua 750 cc
15. - tiempo de lavado: 35 segundos
- temperatura de lavado: 20°C.

Se suspendió en agua el material kainítico y se le
mantuvo en agitación durante el tiempo establecido. Se fil-
traron los productos y se analizaron estos.

20. El coeficiente de lavado y el tiempo de lavado se
eligieron de modo que se obtuviera un residuo sólido de
kainita que contuviera 16,5% de K_2O y 4% de Na (productos
húmedos).

25. En las pruebas efectuadas en presencia de agentes
protectores, estos se añadieron previamente al agua de
lavado.



T A B L A 1

Lixiviación acuosa de material kaolinitivo en presencia de agentes tensioactivos.

| Reactivo añadido | cantidad en g/ton | composición de la salmuera después del lavado | | rendimiento en % | Fórmula del reactivo |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|--------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| composición química | | K ₂ O g/l | Na g/l | % | |
| 8-hexadecil-sulfato | 300 | 10,55 | 99,5 | 93,5 | CH ₃ -(CH ₂) ₆ -CH ₂ -CH-(CH ₂) ₆ -CH ₃ O-SO ₂ -OH |
| 9-sulfato de octadecan-1-ol | 300 | 9,75 | 101,7 | 94 | CH ₃ -(CH ₂) ₇ -CH-CH-(CH ₂) ₇ -CH ₂ -OH O-SO ₂ -OH |
| ácido 9-sulfatesáurico | 300 | 9,25 | 103,5 | 94,3 | CH ₃ -(CH ₂) ₈ -CH-(CH ₂) ₇ -SO ₃ H -,CHOH |
| ácido 8-hidroxi-estearico | 500 | 13,75 | 98,5 | 91,5 | CH ₃ -(CH ₂) ₆ -CH-(CH ₂) ₉ -COOH OH |
| ningún reactivo | - | 17,85 | 97,5 | 89,0 | |



303823

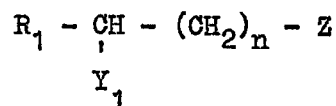
N O T A

Hecha la descripción del presente invento, lo que se declara como nuevas y de propia invención, las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la demanda de patente italiana núm. 19.058/63, depositada el 18 de Septiembre de 1.963.

5.

1. Un procedimiento para purificar la kainita del cloruro de sodio mediante lavado con agua, que se caracteriza por añadirse al agua de lavado un agente tensioactivo que puede representarse por la fórmula general

10.



15.

donde Z representa un miembro elegido en el grupo constituido por R₂ e Y₂; R₁ y R₂ son radicales alquílicos; Y₁ e Y₂ son grupos hidrófilos tomados del grupo constituido por -OH, -COOH, -SO₃H, -SO₄H y -NH₂; n es un número entero, que puede ser cero; y el compuesto tiene un número de átomos de carbono de 6 a 30, y preferentemente de 8 a 22.

20.



303823

303823

2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por usarse en cantidad de 200 a 500 g por tonelada de mineral el agente tensioactivo y por actuarse a pH comprendido entre 5 y 9.

5. 3. Un procedimiento para purificar la kainita del cloruro de sodio mediante lavado con agua.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de once hojas, foliadas y escritas a máquina por una sola cara, acompañadas de dos láminas de dibujos.

10. Madrid, a 17 de Septiembre de 1.964

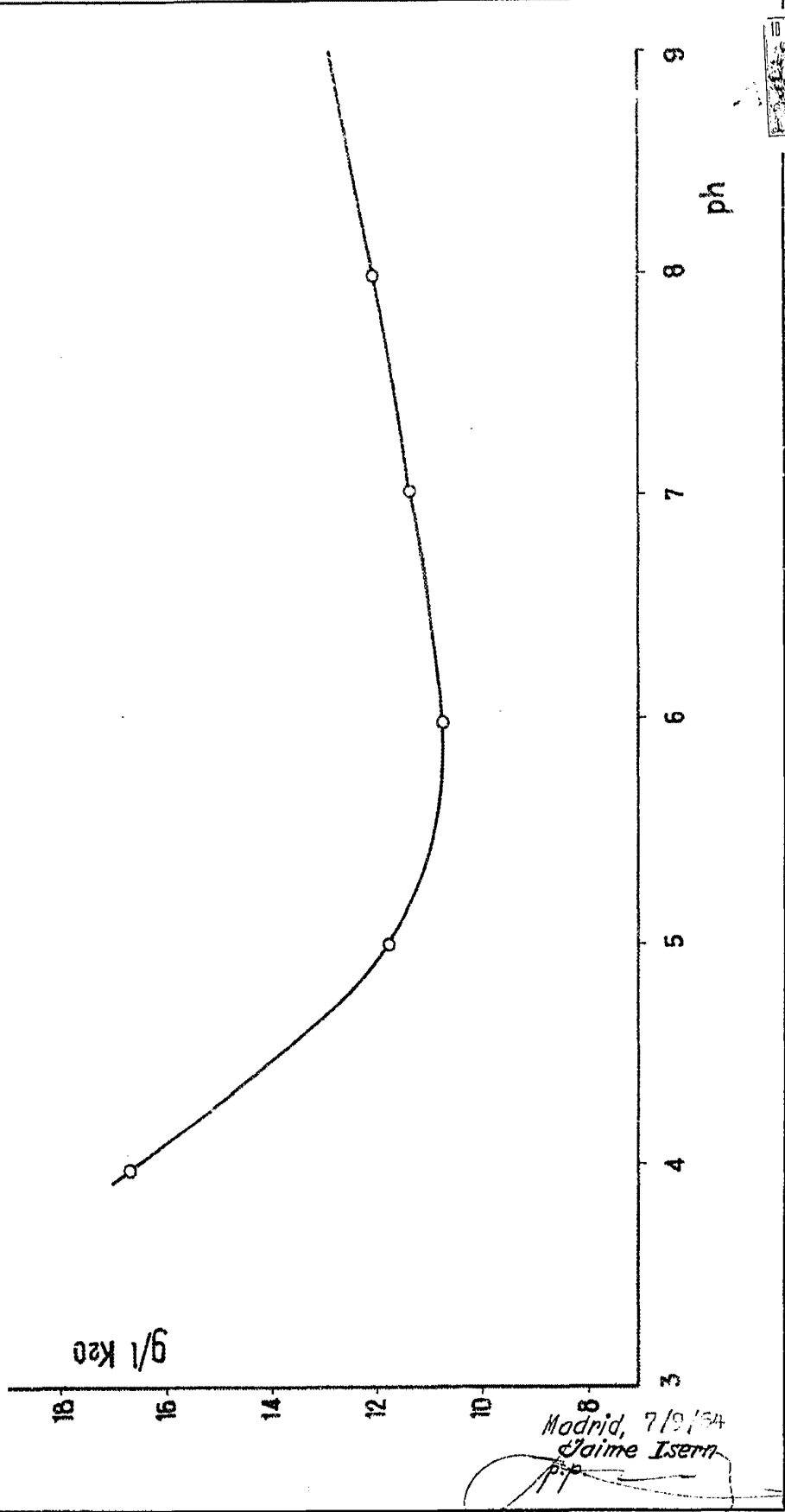
MONTECATINI, Società Generale per l'Industria Mineraria e Chimica

p. a.

JOAQUÍN IZQUIERDO

E. P.

Diagram 1



Madrid, 7/9/54
Jaime Iserrn

[Handwritten signature]

1357

