

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial
Centro de depósitos y marcas
Estado de la Memoria adjunta.

ES 77/37785 10 A1
FECHA DE PRESENTACION
14.12.78



ESPAÑA

5 MAR. 1979

PATENTE DE INVENCION

70 PRIORIDADES: 71 NUMERO 77/37785			72 FECHA 15.12.77			73 PAIS Francia		
74 FECHA DE PUBLICIDAD			75 CLASIFICACION INTERNACIONAL C22B y B01D			76 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
77 TITULO DE LA INVENCION "UN PROCEDIMIENTO DE EXTRACCION LIQUIDO/LIQUIDO DEL GALIO CONTENI DO EN SOLUCIONES ACUOSAS BASICAS"								
78 SOLICITANTE (S) RHONE-POULENC INDUSTRIES								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 22, avenue Montaigne, 75 - Paris (8ème), Francia								
79 INVENTOR (ES) Jacques Helgorsky y Alain Leveque								
80 TITULAR (ES)								
81 REPRESENTANTE D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 70.410)								

La presente invención se refiere a un procedimiento de extracción líquido/líquido del galio contenido en soluciones acuosas básicas.

5 Se conoce, según las solicitudes francesas nº 2.277.897, 2.307.047 y 2.307.882, a nombre de la Solicitante, un procedimiento de recuperación del galio presente en soluciones acuosas alcalinas por extracción líquido/líquido por medio de una fase orgánica que contiene hidroxi quinoleínas sustituidas. Este procedimiento permite alcanzar
10 excelentes niveles de recuperación del galio.

Se ha comprobado que sería deseable poder disponer de una cinética rápida de extracción del galio con el fin de permitir particularmente la producción de cantidades importantes de galio en condiciones técnicas y económicas todavía más interesantes.
15

La Solicitante ha encontrado que la adición a la fase orgánica de compuestos orgánicos que contengan al menos una función de ácido carboxílico mejora la velocidad de extracción del galio sin alterar los excelentes niveles de extracción de éste.
20

La presente invención se refiere, en efecto, a un procedimiento de extracción líquido/líquido del galio contenido en soluciones acuosas básicas, caracterizado por el hecho de que se pone en contacto la solución acuosa con una fase orgánica que contiene principalmente un disolvente orgánico, al menos una hidroxiquinoleína sustituida y al menos un compuesto orgánico que contiene como mínimo una función de ácido carboxílico.
25

Las soluciones acuosas básicas, tratadas según el procedimiento de la invención, son aquellas en las cuales la
30

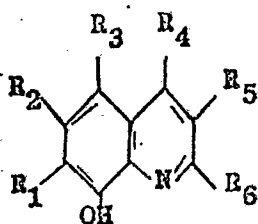
concentración en OH^- puede alcanzar hasta 13-14 iones-gramo/litro. Así, el procedimiento de la invención es particularmente interesante para extraer el galio contenido en las lejías de aluminato de sodio del procedimiento BAYER de fabricación de alúmina. La composición de estas lejías corresponde, generalmente, a contenidos en Na_2O comprendidos entre 100 y 400 g/l y en Al_2O_3 de 40 a 150 g/l, correspondiendo las denominadas lejías "de ataque", generalmente, a contenidos en Na_2O próximos a 300 g/l y en Al_2O_3 de 150 g/l, y las denominadas lejías "de descomposición" a contenidos comprendidos entre 150 y 200 gramos/litro para Na_2O y entre 70 y 100 g/l para Al_2O_3 .

Los disolventes orgánicos que se utilizan según la invención son los diluyentes utilizados en extracción líquido/líquido, pudiendo ser utilizados solos o en mezcla. Entre éstos, se pueden citar los compuestos alifáticos como, por ejemplo, el heptano y las fracciones petrolíferas del tipo queroseno; los compuestos aromáticos como por ejemplo, el benceno, el tolueno, el xileno y las fracciones del tipo SOLVESSO (marca registrada por la Sociedad EXXON) y, finalmente, los derivados halogenados de estos compuestos como, por ejemplo, el cloroformo y el tetracloruro de carbono.

Las hidroxiquinoleínas sustituidas según la invención son aquéllas que pueden extraer el galio por complejación en las condiciones de la invención, y deben, además, ser en estas condiciones más solubles en la fase orgánica que en la fase acuosa.

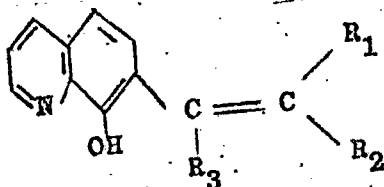
Las hidroxiquinoleínas sustituidas convenientes para los fines de la invención son particularmente las

de la fórmula general

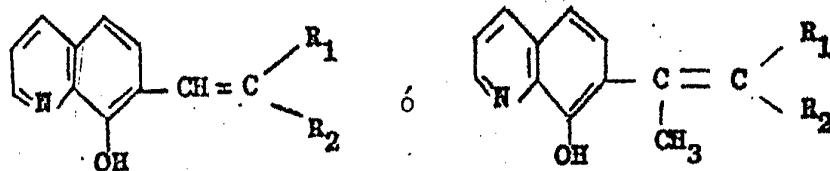


en la cual $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$, idénticos o diferentes, se seleccionan entre el grupo constituido por el hidrógeno, los radicales sustituidos o no alcohilo, alqueni-
 10 lo, ciclo alifático y aromático; no pudiendo representar R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 y R_6 simultáneamente H. Entre estas hidroxiquinoleínas sustituidas, las que son particularmente convenientes para los fines de la invención son especialmente las α -alquenil hidrox-8 quinoleínas, las β -alquenil hidrox-8
 15 quinoleínas y las alcohol hidrox-8 quinoleínas en las cuales R_n representa un hidrógeno o un radical hidrocarburado.

Las α -alquenil hidrox-8 quinoleínas preferidas según la invención tienen por fórmula general

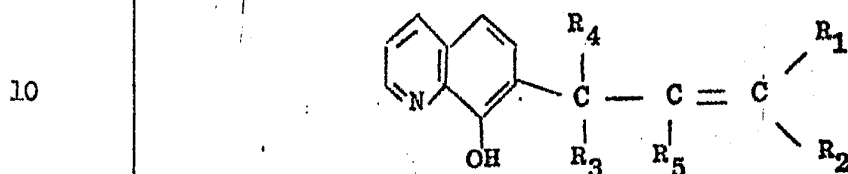


en la cual R_1, R_2, R_3 representan un hidrógeno o un grupo hidrocarburado eventualmente sustituido. Entre éstas se utilizarán particularmente las de fórmula general



5

Las β -alqueniil hidroxii-8 quinoleínas preferidas según la invención tienen por fórmula general

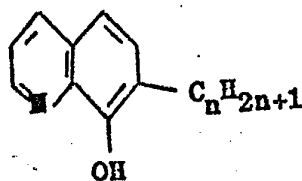


10

en la cual R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 representan un hidrógeno o un grupo hidrocarburado eventualmente sustituido.

15

Las alcohol hidroxii-8 quinoleínas preferidas según la invención tienen por fórmula



20

en la que n está comprendido entre 1 y 20, y, con preferencia, entre 5 y 15.

25

Estas hidroxiquinoleínas pueden utilizarse según la invención solas o en mezcla.

La proporción de hidroxiquinoleína sustituida en la fase orgánica no es crítica y puede variar dentro de límites amplios. Sin embargo, una proporción comprendida entre 1 y 50% en volumen referida a la fase orgánica es generalmente conveniente, siendo una proporción comprendi-

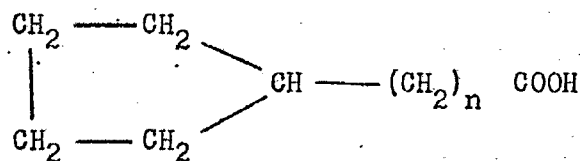
30

da entre 6 y 12% económicamente favorable.

Los compuestos orgánicos que contienen al menos una función ácido carboxílico que se puede utilizar según la invención son los utilizables en extracción líquido líquido; pueden ser alifáticos o aromáticos, de cadena lineal o ramificada, y, eventualmente, sustituidos o no, pueden utilizarse solos o en mezcla. Además, dichos compuestos deben ser, en las condiciones de realización de la invención, ser más solubles en la fase orgánica que en la fase acuosa.

Entre estos compuestos, se pueden citar particularmente:

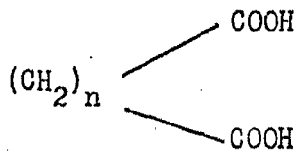
- los ácidos alifáticos en los cuales los radicales hidrocarburos tienen de 3 a 20 átomos de carbono, y, en particular, los ácidos butanoico, valérico, octoico, caproico, caprílico, cáprico, pelargónico, láurico;
- los ácidos alifáticos, aromáticos o cicloalifáticos halogenados tales como, por ejemplo, el ácido alfa-bromoláurico;
- los ácidos nafténicos que tienen la fórmula general



en la que n es ≥ 1 ;

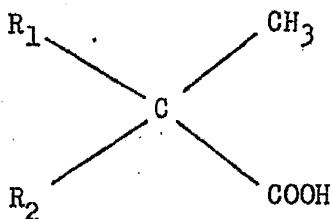
- las fracciones pesadas ácidas que contienen particularmente mezclas de ácidos en $\text{C}_5\text{-C}_6$, $\text{C}_7\text{-C}_9$, $\text{C}_9\text{-C}_{11}$, $\text{C}_{10}\text{-C}_{16}$, $\text{C}_{10}\text{-C}_{13}$, $\text{C}_{12}\text{-C}_{16}$;

- los diácidos de fórmula general



en la cual n es ≥ 1 ;

- los ácidos tioglicólicos de fórmula general $\text{R} - \text{S} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ en la cual R es un radical alifático, cicloalifático, aromático o una combinación de éstos;
- los ácidos "VERSATIC" (marca registrada por la Sociedad SHELL CHEMICALS) que tienen por fórmula general



en la cual R_1 y R_2 son radicales hidrocarburados sustituidos o no, y, en particular, el ácido "VERSATIC 911" (marca registrada por SHELL CHEMICALS) que es una mezcla de ácidos monocarboxílicos terciarios saturados para los cuales R_1 y R_2 son radicales hidrocarburados cuya suma de átomos de carbono de los dos radicales es igual a 6, 7 u 8 y que se fabrica por síntesis oxo a partir de olefinas en $\text{C}_9 - \text{C}_{11}$; el ácido "VERSATIC 15/19" (marca registrada por SHELL CHEMICALS) en el cual R_1 es un radical hexilo y R_2 un radical octilo; el ácido "VERSATIC 10" (marca registrada por SHELL CHEMICALS) derivado del procedimiento SHELL de carboxilación de olefinas en C_9 y

para el cual R_1 y R_2 son radicales hidrocarburoados cuya suma de átomos de carbono de los dos radicales es igual a 7.

5 La proporción de compuesto orgánico que contiene al menos una función de ácido carboxílico en la fase orgánica no es crítica y puede variar dentro de límites amplios. Sin embargo, una proporción inferior a 20% en volumen referida a la fase orgánica es generalmente conveniente; siendo económicamente favorable una proporción
10 comprendida entre 0 (excluida) y 10%.

Como es bien sabido en el dominio de la extracción líquido/líquido, puede ser ventajoso añadir en la fase orgánica, según el procedimiento de la invención, diversos agentes modificadores. Entre éstos, se pueden
15 citar los cuerpos de función alcohol, en particular los alcoholes pesados cuyo número de átomos de carbono está comprendido entre 4 y 15, y los fenoles pesados así como diversos otros compuestos solvatantes, tales como ciertos ésteres fosfóricos como el fosfato de tributilo, los óxi-
20 dos de fosfina y los sulfóxidos.

La temperatura de realización de la invención no es un factor crítico. Incluso, una de las ventajas proporcionada por el procedimiento de la invención con relación a la técnica anterior es que permite rea-
25 lizar la extracción a cualquier temperatura. Así, generalmente, una temperatura de extracción comprendida entre 10°C y 50°C permite obtener niveles de extracción del galio muy satisfactorios.

La naturaleza de la atmósfera en la cual se utiliza el procedimiento de la invención no es crítica.
30

Sin embargo, si se quiere evitar una cierta degradación del agente de extracción por oxidación en el curso del tiempo, es ventajoso, según el procedimiento de la invención, llevar a cabo la extracción en atmósfera inerte. Dicha atmósfera inerte puede estar constituida en particular por una atmósfera de argón o de nitrógeno.

El procedimiento de la invención permite la recuperación del galio de soluciones acuosas básicas cuando la etapa de extracción propiamente dicha va seguida por una etapa de regeneración de la fase orgánica por medio de ácidos fuertes. Así, la presente invención concierne igualmente a un procedimiento de extracción líquido/líquido del galio contenido en soluciones acuosas básicas por puesta en contacto de la solución acuosa con una fase orgánica que contiene principalmente un disolvente orgánico, al menos una hidroxiquinoleína sustituida y al menos un compuesto orgánico que contiene al menos una función ácido carbónico, caracterizado por el hecho de que, además, se lleva a cabo la separación de la fase orgánica de la fase acuosa, que al menos una vez, por una parte, se pone en contacto la fase orgánica con una solución de ácido fuerte, y, por otra parte, se separa la fase orgánica restante de la fase acuosa, y que a continuación se recupera el galio de la fase acuosa. Los ácidos fuertes que se pueden utilizar se seleccionan, con preferencia, entre el grupo que comprende: el ácido clorhídrico, el ácido sulfúrico, el ácido nítrico, el ácido bromhídrico y el ácido perclórico.

En el caso particular en que la solución acuosa básica es una lejía de aluminato de sodio del procedimiento BAYER de fabricación de alúmina, se comprueba

que una cierta cantidad de aluminio y de sodio se transfiere particularmente, además del galio, de la lejía a la fase orgánica en el curso de la etapa de extracción de acuerdo con la invención. La etapa de regeneración subsiguiente permite entonces, especialmente según distintas variantes, recuperar un galio más o menos purificado.

Según una primera variante, después de haber separado la fase orgánica de la fase acuosa, se pone en contacto la fase orgánica con una solución de ácido fuerte, se separa la fase acuosa de la fase orgánica y se recupera el galio de la fase acuosa. La concentración de la solución ácido utilizada depende en particular de la proporción de hidroxiquinoleína sustituida utilizada en la fase orgánica. Para las proporciones preferidas de hidroxiquinoleína cuando se utilizan soluciones de ácido sulfúrico o nítrico o perclórico, su concentración debe, con preferencia, ser superior a 1,2 M; cuando se utilizan soluciones de ácido clorhídrico o bromhídrico, su concentración debe, con preferencia, estar comprendida entre 1,2 M y 2,2 M.

Según una segunda variante, después de haber separado la fase orgánica de la fase acuosa, se pone en contacto la fase orgánica con una primera solución acuosa diluida de un ácido para transferir el sodio y el aluminio de la fase orgánica a la fase acuosa, quedando el galio en la fase orgánica, y, después de la separación de las fases orgánica y acuosa, se pone en contacto la fase orgánica restante con una segunda solución acuosa de ácido más concentrada con el fin de transferir el galio de la fase orgánica a la fase acuosa, separándose en seguida

el galio de la fase acuosa. La concentración de las soluciones ácidas utilizadas depende, en particular, de la proporción de hidroxiquinoleína sustituida utilizada en la fase orgánica. Para las proporciones preferidas de hidroxiquinoleína, la concentración de la primera solución acuosa de ácido está comprendida, con preferencia, entre 0,2 M y 0,7 M; siendo la de la segunda solución, con preferencia, superior a 1,2 M, cuando se utilizan soluciones de ácido sulfúrico o nítrico o perclórico, y estando comprendida, con preferencia, entre 1,2 M y 2,2 M, cuando se utilizan soluciones de ácido clorhídrico o bromhídrico.

Según una tercera variante, después de haber separado la fase orgánica de la fase acuosa, se pone en contacto la fase orgánica con una primera solución acuosa concentrada de un ácido capaz de complejar el galio en forma aniónica, quedando el galio en solución en la fase orgánica mientras que el sodio y el aluminio pasan a la fase acuosa; después de la separación de las fases orgánica y acuosa se pone en contacto la fase orgánica restante con una segunda solución acuosa diluida de ácido con el fin de transferir el galio de la fase orgánica a la fase acuosa, separándose a continuación el galio de dicha fase acuosa; los ácidos utilizados en esta tercera variante son, con preferencia, los ácidos clorhídrico o bromhídrico. La concentración de las soluciones ácidas utilizadas depende en particular de la proporción de hidroxiquinoleína sustituida utilizada en la fase orgánica. Para las proporciones preferidas de hidroxiquinoleína, la concentración de la primera solución está comprendida, con preferencia, entre 4 M y 8 M, y la de la segunda solución está comprendida entre 1,2 M y

-2,2 M.

El procedimiento de acuerdo con la presente invención puede llevarse a cabo en los dispositivos industriales clásicos utilizados en extracción líquido/líquido. La presente invención permite particularmente, con relación al procedimiento tradicional, reducir las dimensiones de los reactores de mezcla en proporciones muy apreciables beneficiándose de una ganancia de productividad importante; de este modo es posible, en particular con un sistema de extracción en etapas múltiples de dimensiones reducidas que funciona en contracorriente, realizar la extracción prácticamente total del galio a partir de soluciones acuosas básicas.

Otras ventajas de la invención aparecerán en la lectura de los ejemplos que seguirán: estos últimos no deben ser considerados, en modo alguno, como limitantes de la invención.

EJEMPLO 1

Una lejía BAYER de composición Al_2O_3 : 80 g/l; Na_2O : 205 g/l; Ga: 225 mg/l se agita a 26°C con un volumen igual de una fase orgánica que tiene la composición en volumen siguiente:

- hidroxiquinoleína A : 8%
- n-decanol : 10%
- ácido VERSATIC 10 : x%
- queroseno: (82-x)%

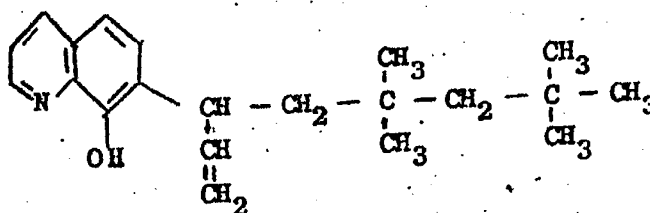
Después de la separación de las fases, el grado de extracción del galio obtenido se da en la Tabla 1 siguiente en función del tiempo de mezcla y de la proporción x de ácido VERSATIC 10 utilizada.

TABLA 1

Grado de extracción del galio en %		Tiempo de mezcla en minutos				
		2	5	10	20	30
x % de ácido VERSATIC 10	0				8	23
	1	9	16	24	41	53
	2	38	62	76	89	89
	5	71	87	89	89	89

Los resultados consignados en esta tabla demuestran el aumento considerable de la velocidad de extracción del galio proporcionado por el procedimiento de acuerdo con la invención utilizando un compuesto que contiene una función de ácido carboxílico con relación al procedimiento tradicional que corresponde a $x = 0$.

A es una β -alquencil hidroxil-8 quinoleína de fórmula



y es el compuesto activo del producto vendido por la Sociedad Ashland Chemical bajo la marca KEFLEX 100.

EJEMPLO 2

Este ejemplo ilustra igualmente el aumento, con relación al procedimiento tradicional (P.T.), de la velocidad de extracción del galio según el procedimiento de la invención cuando se utiliza otra hidroxiquinoleína distinta de la del ejemplo 1.

Una lejía BAYER de la misma composición que la dada en el ejemplo 1 se agita a 50°C con un volumen igual de una fase orgánica que tiene la composición en volumen siguiente:

- 5
- hidroxiquinoleína B: 8%
 - n-decanol: 10%
 - ácido VERSATIC: x%
 - queroseno: (82-x)%

10 Después de la separación de las fases, el grado de extracción del galio obtenido se da en la Tabla 2 a continuación, en función del tiempo de mezcla:

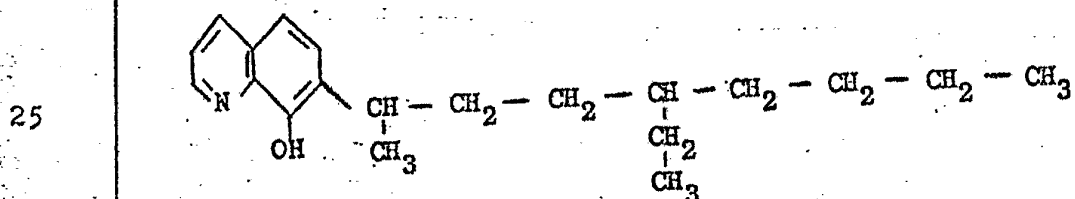
TABLA 2

15

Grado de extracción del galio en %		Tiempo de mezcla en minutos				
		2	5	10	30	60
x % de ácido	x - 0 (P. T.)	14	31	50	82	90
	x - 1	45	74	87	90	90

20

B es una alcoholhidroxiquinoleína de fórmula



EJEMPLO 3

Este ejemplo ilustra igualmente el aumento con relación al procedimiento tradicional, de la velocidad de extracción del galio según el procedimiento de la inven-

30

ción cuando se utilizan los ácidos octoico y nafténico, así como otra hidroxiquinoleína.

Una lejía BAYER de la misma composición que la dada en el Ejemplo 1 se agita a 30°C con un volumen igual de una fase orgánica que tiene la composición en volumen siguiente:

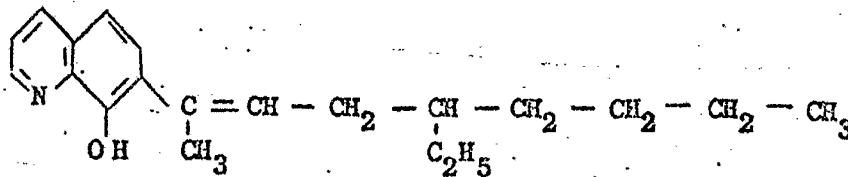
- hidroxiquinoleína C: 10%
- n-decanol: 10%
- ácido octoico o nafténico: x%
- queroseno: (80-x) %

Después de separación de las fases, el grado de extracción del galio obtenido se da en la Tabla 3 a continuación, en función del tiempo de mezcla.

TABLA 3

Grado de extracción del galio en %		Tiempo de mezcla en minutos				
		2	5	10	20	30
x % de ácido	0			18		33
	4 % Acido octoico	78	86	86	86	86
	8 % Acido nafténico	27	47	68	78	86

C es una α -alquenil hidroxiquinoleína de fórmula



5

EJEMPLO 4.

Este ejemplo ilustra una de las ventajas suplementarias proporcionadas por el procedimiento de la invención (P.I.) con relación al procedimiento tradicional sin adición de compuesto orgánico de función carboxílica (P.T.), ventaja que reside en la posibilidad de realizar la etapa de extracción del galio a cualquier temperatura y, en particular, a la temperatura ambiente obteniendo rápidamente excelentes grados o niveles de recuperación de éste.

10

15

Una lejía BAYER de la misma composición que la dada en el Ejemplo 1 se agita a 26°C ó a 50°C con un volumen igual de una fase orgánica que tiene la composición en volumen siguiente:

20

- hidroxiquinoleína A:	8%
- n-decanol:	10%
- ácido VERSATIC 10:	5%
- queroseno:	77%

25

Después de la separación de las fases, el grado de extracción del galio obtenido se da en la Tabla 4 a continuación en función del tiempo de mezcla y de la temperatura.

La hidroxiquinoleína A es la que se ha descrito en el ejemplo 1.

TABLA 4

Grado de extracción del galio en %			Tiempo de mezcla en minutos			
			1	2	5	10
TEMPERATURA EN °C	26°C	P.I.	50	71	87	89
		P.T.				8
	50°C	P.I.	80	88	89	89
		P.T.			14	23

Parece claro, por tanto, que, cualquiera que sea la temperatura de extracción, el grado máximo de extracción del galio se alcanza muy rápidamente según el procedimiento de la invención, contrariamente al procedimiento tradicional que necesita a la vez una temperatura de extracción elevada y un tiempo de mezcla importante.

- REIVINDICACIONES -

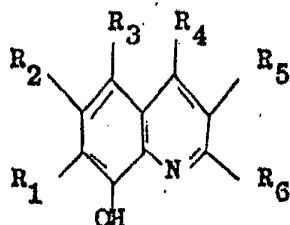
5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención, en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un procedimiento de extracción líquido/líquido del galio contenido en soluciones acuosas básicas, caracterizado por el hecho de que se pone en contacto la solución acuosa con una fase orgánica que contiene principalmente un disolvente orgánico, al menos una hidroxiquinoleína sustituida y al menos un compuesto orgánico que contiene al menos una función de ácido carboxílico.

15 2ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que el disolvente orgánico se selecciona entre el grupo que contiene al menos uno de los diluyentes siguientes: el heptano, las fracciones de petróleo del tipo queroseno, el benceno, el tolueno, el xileno, el cloroformo, el tetracloruro de carbono, y las fracciones aromáticas.

20 3ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que la hidroxiquinoleína extrae el galio por complejación y es más soluble en la fase orgánica que en la fase acuosa.

25 4ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3ª, caracterizado por el hecho de que la hidroxiquinoleína tiene por fórmula



5

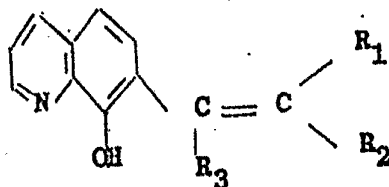
en la cual $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$, idénticos o diferentes, se seleccionan entre el grupo constituido por el hidrógeno, los radicales, sustituidos o no, alcohilo, alquenilo, cicloalifático, aromático; no pudiendo representar $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$ simultáneamente H.

10

5^a.- Un procedimiento de acuerdo con la reivin-

dicación 4^a, caracterizado por el hecho de que la hidroxiquinoleína se selecciona entre el grupo constituido por las α -alquenil hidroxí-8 quinoleínas de fórmula general

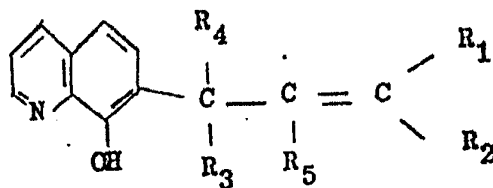
15



20

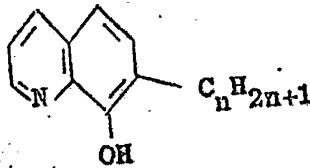
en la cual R_1, R_2 y R_3 representan un hidrógeno o un grupo hidrocarburado eventualmente sustituido, las β -alquenil hidroxí-8 quinoleínas de fórmula

25



en la cual R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 representan un hidrógeno o un grupo hidrocarburado eventualmente sustituido, y las alcohol hidroxí-8 quinoleínas de fórmula

30



5

en la cual n está comprendido entre 1 y 20.

10

6^a.— Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1^a, caracterizado por el hecho de que la proporción de hidroxiquinoleína sustituida en la fase orgánica está comprendida entre 1 y 50% en volumen referida a la fase orgánica.

15

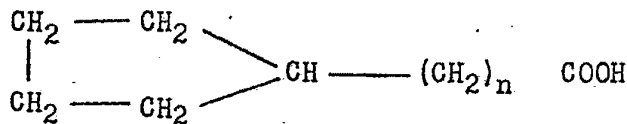
7^a.— Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1^a, caracterizado por el hecho de que el compuesto orgánico que contiene al menos una función de ácido carboxílico es más soluble en la fase orgánica que en la fase acuosa y se selecciona entre los compuestos alifáticos o aromáticos de cadena lineal o ramificada sustituidos o no.

20

8^a.— Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7^a, caracterizado por el hecho de que el compuesto orgánico que contiene al menos una función de ácido carboxílico se selecciona entre el grupo que comprende:

25

- los ácidos alifáticos en los que los radicales hidrocarburos tienen de 3 a 20 átomos de carbono;
- los ácidos alifáticos, aromáticos o cicloalifáticos halogenados;
- los ácidos nafténicos de fórmula general:

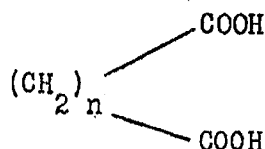


30

en la que $n \geq 1$;

- las fracciones pesadas ácidas que contienen especialmente mezclas de ácidos en C₅-C₆, C₇-C₉, C₉-C₁₁, C₁₀-C₁₆, C₁₀-C₁₃, C₁₂-C₁₆;
- los diácidos de fórmula general

5

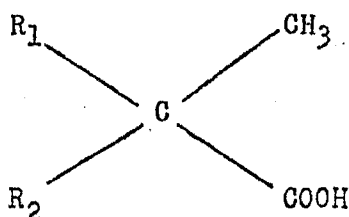


en la cual $n \geq 1$;

- los ácidos tioglicólicos de fórmula general R - S - CH₂ - COOH en la cual R es un radical alifático, cicloalifático, aromático o una combinación de éstos;
- al menos un ácido de fórmula general

10

15



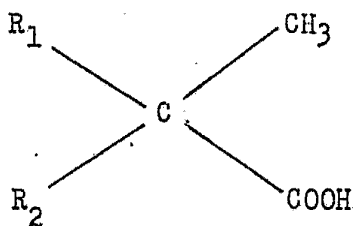
en la cual R₁ y R₂ son radicales hidrocarburos sustituidos o no.

20

9^a. - Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8^a, caracterizado por el hecho de que el compuesto orgánico que contiene al menos una función de ácido carboxílico se selecciona entre el grupo que comprende:

25

- los ácidos butanoico, valérico, octoico, caproico, caprílico, cáprico, pelargónico, láurico;
- el ácido alfa-bromoláurico;
- el ácido nafténico;
- un ácido de fórmula general



5 en la cual, o bien R_1 es un radical hexilo y R_2 un radical octilo, o bien R_1 y R_2 son radicales hidrocarbурados cuya suma de los átomos de carbono de los dos radicales es igual a 7 o una mezcla de ácidos de la misma fórmula general en la R_1 y R_2 son radicales hidrocarbурados cuya
 10 suma de los átomos de carbono de los dos radicales es igual a 6, 7 u 8.

15 10^a.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1^a, caracterizado por el hecho de que la proporción de compuesto orgánico que contiene al menos una función de ácido carboxílico es inferior a 20% en volumen referida a la fase orgánica.

20 11^a.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10^a, caracterizado por el hecho de que la proporción está comprendida entre 0 y 10% en volumen referida a la fase orgánica.

25 12^a.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que se añade a la fase orgánica un agente modificador seleccionado entre el grupo que comprende los cuerpos con funciones alcohol y los ésteres fosfóricos, los óxidos de fosfinas, y los sulfóxidos.

30 13^a.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por el hecho de que el agente modificador se selecciona entre el grupo constituido por los alcoholes cuyo número de átomos de

carbono está comprendido entre 4 y 15 y el fosfato de tributilo.

5 14^a.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que se opera en atmósfera inerte.

10 15^a.- Un procedimiento de extracción líquido/líquido del galio contenido en soluciones acuosas básicas por puesta en contacto de la solución acuosa con una fase orgánica que contiene principalmente un disolvente orgánico, al menos una hidroxiquinoleína sustituida y al menos un compuesto orgánico que contiene al menos una función de ácido carboxílico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que, además, se realiza la separación de la fase orgánica de la fase acuosa, que al menos una vez, por una parte, se pone en contacto la fase orgánica con una solución de ácido fuerte, y, por otra parte, se separa la fase orgánica restante de la fase acuosa y que a continuación se recupera el galio de la fase acuosa.

20 16^a.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15^a, caracterizado por el hecho de que el ácido se selecciona entre el grupo que comprende: el ácido clorhídrico, el ácido sulfúrico, el ácido nítrico, el ácido bromhídrico, y el ácido perclórico.

25 17^a.- "UN PROCEDIMIENTO DE EXTRACCION LIQUIDO/LIQUIDO DEL GALIO CONTENIDO EN SOLUCIONES ACUOSAS BASICAS".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintitrés hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 14. DIC. 1978

P.A.

Alberto de Eizaburu
Por Poderes

