

422726



P.- 56.404

K 90 SPA

MEMORIA DESCRIPTIVA

Cl. Cl. C21B, C01G

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

A nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ
B.V.

entidad holandesa

establecida en Carel van Bylandtlaan 30, La Haya,
Holanda

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA EXTRACCION DE COMPUESTOS
FERRICOS A PARTIR DE UNA SOLUCION ACUOSA QUE CON-
TIENE UNO O MAS COMPUESTOS FERRICOS".

(Clase Internacional C21b, C01g)



La invención se refiere a un procedimiento para la extracción de compuestos férricos a partir de una solución acuosa que comprende uno o más compuestos férricos poniéndola en contacto con un disolvente orgánico que no es miscible con el agua y que contiene ácido alcanomonocarboxílico con un número de átomos de carbono por molécula comprendido entre 5 y 21.

Se hará referencia también de aquí en adelante a las soluciones acuosas destinadas a la extracción arriba mencionada que contienen uno o más compuestos férricos como "líquido de partida". Estos líquidos de partida se pueden obtener, por ejemplo, por tratamiento de menas pretratadas o no pretratadas o de materiales de desecho que contienen metales con una solución acuosa que contiene un ácido mineral fuerte.

Los líquidos de partida contienen normalmente compuestos de dos o más metales. Se hace referencia, por ejemplo, al tratamiento de menas o materiales de desecho que contienen zinc con una solución acuosa de un ácido mineral fuerte, en el cual se obtienen líquidos de partida que, además de compuestos de zinc, contienen generalmente también compuestos férricos, el contenido de los cuales es usualmente tan alto que tiene que reducirse antes que pueda separarse el zinc por electrolisis. Usualmente, los líquidos de partida con



tienen también ácido mineral libre.

5 En la extracción de compuestos férricos a partir
de soluciones acuosas con ayuda de ácidos alcanomonocar
boxílicos terciarios disueltos en un disolvente orgáni
co, como se describe en la memoria descriptiva de la
Patente del Reino Unido 959.813 y en la publicación
"Bulletin of the Institution of Mining and Metallurgy"
10 693 (1964), 765-777, a valores de pH de la solución
acuosa crecientes desde, por ejemplo, 1,0, los compues
tos férricos se extraen en primer lugar, no siendo ex-
traídos los compuestos de otros metales y de hierro di
valente hasta que el pH asciende ulteriormente. Como
resultado de ello, es posible extraer selectivamente
15 los compuestos férricos. El término "compuestos fé-
rricos", tal como se utiliza en esta descripción y en
las reivindicaciones adjuntas, incluye cualquier forma
en la que pueda estar presente hierro trivalente, por
ejemplo iones férricos o sales férricas.

20 Puede verse en la Fig. 1 de la última publicación,
que el coeficiente de reparto D aumenta también cuando
aumenta el pH. El coeficiente de reparto es el cocien
te del contenido férrico en la fase del disolvente or-
gánico y el contenido férrico en la solución acuosa
una vez alcanzado el equilibrio. El límite inferior
25 del pH no es crítico. Sin embargo, se prefiere extraer



a un pH superior a 1,7 porque de lo contrario se extraen relativamente pocos compuestos férricos. El límite superior de pH se alcanza cuando comienzan a precipitar compuestos férricos de la solución, y es aproximadamente 3,0. Por consiguiente, se preferirá extraer el líquido de partida a un pH que sea lo más próximo posible a 3,0.

Como un líquido de partida tiene normalmente un pH que es demasiado bajo para una extracción satisfactoria y durante la extracción se ponen en libertad iones hidrógeno, en tales casos es esencial añadir antes, y usualmente también durante la extracción compuestos básicos, tales como amoníaco, hidróxido de sodio, acetato de sodio u óxido de zinc, al líquido de partida hasta que el pH haya aumentado hasta un valor comprendido entre, por ejemplo, 2,4 y 3,0.

Se ha encontrado ahora un procedimiento mejorado para la extracción de los compuestos férricos.

La invención se puede definir como relativa a un procedimiento para la extracción de compuestos férricos a partir de una solución acuosa que contiene uno o más compuestos férricos por contacto con un disolvente orgánico que no es miscible con el agua y que comprende un ácido alcanomonocarboxílico con un número de átomos de carbono por molécula comprendido en-



tre 5 y 21, procedimiento que se caracteriza por el hecho de que la extracción se realiza a una temperatura superior a 50°C, y, si se desea, la fase de extracto formada durante la extracción se separa y por el hecho de que los compuestos férricos se eliminan de la fase de extracto separada.

Sorprendentemente, se ha encontrado que el coeficiente de reparto del hierro(III) a temperaturas ascendentes desde 50°C a 60°C aumenta de un modo aproximadamente lineal con la temperatura de extracción, mientras que el coeficiente de reparto de zinc, cobre, cobalto y níquel apenas si varía para temperaturas de extracción crecientes desde 25 a 100°C. Además, el coeficiente de reparto del hierro(III) se hace progresivamente mayor para temperaturas de extracción crecientes por encima de 60°C.

La presente invención produce el resultado favorable de que, cuando se comparan extracciones a temperaturas superiores e inferiores a 50°C, y particularmente por encima de 60°C y por debajo de 50°C, ajustando el pH de la solución acuosa de tal manera que se obtenga en ambos casos el mismo coeficiente de reparto para el hierro(III); será suficiente un pH más bajo cuando la extracción se efectúa a una temperatura superior a 50°C, y en consecuencia tendrá que añadirse



para la neutralización una cantidad menor de compuestos básicos. Sin embargo, cuando se desea en ambos casos extraer al mismo pH, el procedimiento de acuerdo con la invención tiene un coeficiente de reparto mayor, dando como resultado una extracción más eficiente. A la vista de este efecto favorable, la extracción se realiza preferiblemente a una temperatura comprendida entre 60°C y 100°C, consistiendo la ventaja en que no se utilizan presiones superiores a la atmosférica. La extracción a temperaturas crecientes por encima de 100°C no produce ventajas adicionales, pero no está excluida.

El presente procedimiento es atractivo por el hecho de que los líquidos de partida, en su mayor parte, están disponibles a una temperatura tal que, por regla general, es innecesario calentarlos o enfriarlos inicialmente.

Dado que se ha observado que el coeficiente de reparto en función de la temperatura de extracción aumenta con mayor rapidez a medida que el pH de la solución acuosa en equilibrio se ajusta a un valor mayor, el pH se mantendrá por consiguiente preferiblemente durante la extracción en un valor comprendido entre 2,0 y 3,0, y en particular entre 2,6 y 2,9.

Las concentraciones de los compuestos férricos y de cualesquiera otros compuestos metálicos



presentes en la solución acuosa, y la concentración del ácido alcanomonocarboxílico en el disolvente orgánico, no son críticas y pueden variar dentro de amplios límites. Las concentraciones de los compuestos férricos y de otros metales están comprendidas usualmente entre 0,01 y 1 M, y las de los ácidos carboxílicos entre 0,5 y 2 M; son permisibles concentraciones situadas fuera de estos dos intervalos. Para obtener resultados satisfactorios, es deseable que los ácidos carboxílicos se utilicen en un exceso estequiométrico con respecto a los compuestos férricos presentes en el líquido de partida. Concentraciones de los ácidos carboxílicos superiores a 3 M son menos adecuadas, debido a la alta viscosidad de tales soluciones.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el disolvente orgánico comprende, además de un ácido alcanomonocarboxílico que tiene un número de átomos de carbono por molécula comprendido entre 5 y 21, un alcanomonocarboxilato que se deriva de un ácido alcanomonocarboxílico que tiene un número de átomos de carbono por molécula comprendido entre 5 y 21 y de un metal distinto del hierro(III). Esta realización preferida da como resultado un equilibrio en el cual el disolvente orgánico contiene compuestos férricos y la fase acuosa sales del metal



5 distinto del hierro(III). Ejemplos de metales a utilizar son estaño(II), aluminio, zinc, plata, cadmio, níquel, cobalto, hierro(II), manganeso, calcio y magnesio. Los alcanomonocarboxilatos de dichos metales son capaces de extraer compuestos férricos de una manera muy selectiva; en particular, los alcanomonocarboxilatos de zinc han dado resultados muy satisfactorios. Esto es importante para la separación de compuestos férricos a partir de soluciones que contienen compuestos de zinc y se destinan a la preparación electrolítica del zinc.

15 Una ventaja de la última realización preferida es que no se libera cantidad alguna de iones hidrógeno durante la extracción, por lo que el pH de la solución acuosa cambia escasamente o nada durante la extracción, y en consecuencia no es necesario añadir cantidad alguna de compuestos básicos tales como amoníaco durante la extracción. Si, como resultado de la presencia de ácido mineral libre, el pH de un líquido de partida es demasiado bajo para una extracción satisfactoria, el pH puede elevarse, por supuesto, por adición de compuestos básicos tales como amoníaco, aún cuando se prefiere elevar el pH utilizando una cantidad tal del alcanomonocarboxilato del metal distinto del hierro(III) en el disolvente orgánico que el ácido mineral se con-



vierta en el ácido alcanomonocarboxílico libre que se disuelve en el disolvente orgánico y en la sal metálica del ácido mineral que se disuelve en la solución acuosa. El pH de la solución acuosa se ajusta preferiblemente a un valor comprendido entre 2,0 y 3,0, en particular entre 2,6 y 2,9.

Si el líquido de partida contiene también otros compuestos metálicos además de compuestos férricos, la fase de refinado resultante contiene estos otros compuestos metálicos y, si se utiliza como agente de extracción un alcanomonocarboxilato de un metal distinto del hierro(III), una sal del último metal. Se prefiere utilizar un alcanomonocarboxilato del mismo metal que el que esté posiblemente presente en el líquido de partida además de los compuestos férricos. El metal presente en la fase de refinado se puede recuperar de la misma con ayuda de métodos convencionales, por ejemplo, en forma de sal por evaporación del agua y/o cristalización, o en forma de metal por electrolisis.

Los compuestos férricos extraídos se pueden apartar de cualquier manera deseada a partir de la fase de extracto formada. De acuerdo con un método muy adecuado, los compuestos férricos se apartan poniéndolos en contacto con una solución acuosa que contiene



un ácido mineral fuerte, p.ej., ácido clorhídrico, ácido sulfúrico o ácido nítrico. En este caso, las sales férricas, p.ej. el cloruro férrico, se disuelven en la fase acuosa y se libera ácido alcanomonocarboxílico, ácido que se disuelve en la fase del disolvente orgánico. Si se desea, el ácido alcanomonocarboxílico puesto en libertad se puede utilizar de nuevo para la extracción de compuestos férricos a partir del líquido de partida nuevo, bien como tal ácido o -lo que es preferido- después de su conversión en una sal metálica distinta de una sal férrica. Esta última conversión, puede, por ejemplo, efectuarse por adición de un óxido metálico, p.ej. óxido de zinc o carbonato de zinc; la conversión tiene que ser incompleta, dado que la presencia de ácido alcanomonocarboxílico libre hace que aumente la solubilidad de los compuestos férricos en la fase del disolvente orgánico. Las sales férricas disueltas en la fase acuosa se pueden recuperar de la misma con ayuda de métodos convencionales, por ejemplo en forma de sal por evaporación del agua y/o cristalización.

Se ha encontrado también que la velocidad a la que los compuestos férricos se apartan por contacto de la fase de extracto con la solución acuosa que contiene un ácido mineral fuerte es considerablemente su



perior a temperaturas mayores de 50°C y en particular
mayores de 60°C que a la temperatura ambiente, p.ej.
25°C, y esto es, por supuesto, una gran ventaja. A
temperaturas crecientes por encima de 100°C, no se ob
5 tienen normalmente ventajas adicionales, aun cuando la
temperatura no tiene un límite superior crítico. La ex
tracción de los compuestos férricos a partir del líqui
do inicial y la separación de los compuestos férricos
del extracto se llevan a cabo del modo más preferible
10 a la misma temperatura o sustancialmente a la misma
temperatura.

El disolvente orgánico no debe ser miscible con
el agua, aunque es permisible una cierta solubilidad
mutua. Ejemplos de disolventes orgánicos adecuados
15 son hidrocarburos ciclo(alifáticos), por ejemplo octa
nos, decanos, dodecanos, octenos, decenos, dodecenos,
ciclododecano y mezclas tales como fracciones de naf
ta y de queroseno; hidrocarburos aromáticos, por ejem
plo benceno, tolueno, o-, m- y p-xileno y cumeno; hi
20 drocarburos halogenados, por ejemplo 1,2-dicloroetano,
monoclorobenceno y monobromobenceno. Otros ejemplos
son decahidronaftaleno, tetrahidronaftaleno y alcoho
les y éteres alifáticos que tienen grupos alcohilo
largos.

25 De los ácidos alcanomonocarboxílicos -esto es,



los ácidos primarios, secundarios y terciarios- que pueden utilizarse, se prefieren los ácidos terciarios, dado que las sales metálicas de los ácidos alcanomono-
5 carboxílicos terciarios se disuelven normalmente con mayor rapidez en disolventes inorgánicos que las sales metálicas de los ácidos alcanomonocarboxílicos primarios y secundarios. Los ácidos alcanomonocarboxílicos terciarios se pueden preparar por medio de la reacción de Koch, o dicho en otros términos, por la reac-
10 ción de un alqueno con monóxido de carbono y agua en presencia de un catalizador ácido, p.ej. ácido sulfúrico, fluoruro de hidrógeno o mezclas de trifluoruro de boro y ácido fosfórico. Los ácidos alcanomonocarboxílicos terciarios en los que un grupo alcoholilo es
15 invariablemente un grupo metilo, mientras que los otros dos grupos alcoholilo son lineales, son comercialmente asequibles bajo la denominación comercial de ácidos "Versatic". Se prefiere utilizar ácidos alcanomono-
20 carboxílicos terciarios que tienen de 9 a 11 átomos de carbono inclusive por molécula. Los ácidos "Versatic" contienen también pequeñas cantidades de ácidos alcanomonocarboxílicos secundarios.

El procedimiento de acuerdo con la presente invención se puede llevar a cabo con ayuda de cualquier
25 técnica de extracción deseada, en paralelo o en con-



tracorriente.

Los ácidos alcanomonocarboxílicos tienen también una ligera solubilidad en agua, por lo que una pequeña porción de los mismos pasa a la solución acuosa durante la extracción. Como resultado de ello, la proporción en volumen entre la fase orgánica y la solución acuosa será ligeramente más baja en el equilibrio que la proporción en volumen entre el disolvente orgánico y el líquido de partida.

La invención se ilustra con mayor detalle con referencia a los Ejemplos. El producto "Versatic 10" utilizado es un ácido sintético constituido por una mezcla de ácidos alcanomonocarboxílicos saturados, principalmente terciarios, que tienen 10 átomos de carbono por molécula. La fracción de queroseno en la que se disolvió este ácido era pobre en aromáticos y tenía un intervalo de ebullición a la presión atmosférica comprendido entre 210°C y 240°C. La extracción se efectuó en un matraz de fondo redondo provisto de un mezclador de hélice que operaba a 2.000 r.p.m.

Ejemplo I

Una solución acuosa 0,05 M de sulfato férrico



que contenía la cantidad justamente suficiente de ácido sulfúrico para ser todavía transparente, se extrajo a una temperatura de 25°C con un volumen igual de una solución 1 M de "Versatic 10" en queroseno. Durante la extracción, se añadió una cantidad tal de una solución acuosa 14,7 N de amoníaco a un ritmo de 0,1 ml/min, que el pH de la solución acuosa, después de alcanzar el equilibrio, había aumentado a 2,54. El contenido de iones férricos en las fases de queroseno y de agua se determinó subsiguientemente, y se calculó el coeficiente de reparto D como contenido férrico de la fase de queroseno/contenido férrico de la fase acuosa. El valor encontrado para D fue 0,15.

La temperatura de las dos fases se aumentó luego a 42°C, después de lo cual se efectuó agitación sin adición de solución de amoníaco hasta que se hubo alcanzado un nuevo equilibrio y se determinó nuevamente el coeficiente de reparto. D había aumentado a 0,43. Posteriormente se elevó la temperatura a 60°C, se agitó nuevamente sin adición de solución de amoníaco hasta que se hubo alcanzado un nuevo equilibrio y se volvió a determinar el coeficiente de reparto. D se había elevado ahora a 0,74. Se llevó a cabo el experimento 4 siguiendo las mismas líneas. Los experimentos 5 a 8 y 9 a 12 se llevaron a cabo de la misma ma



nera que los experimentos 1 a 4, consistiendo la diferencia en que en los experimentos 5 y 9 el pH en el equilibrio se ajustó a 2,62 y 2,81 respectivamente.

La Tabla A muestra las temperaturas utilizadas, los valores de pH resultantes de las soluciones acuosas y los coeficientes de reparto D calculados. Se ha encontrado que el coeficiente de reparto aumenta con las temperaturas de extracción crecientes.

10

TABLA A

	<u>Experimento</u> <u>Núm.</u>	<u>Temperatura</u> <u>°C</u>	<u>pH</u>	<u>D del compuesto</u> <u>férrico</u>
	1	25	2,54	0,15
15	2	42	2,39	0,43
	3	60	2,57	0,74
	4	80	2,63	1,41
	5	25	2,62	0,43
	6	42	2,69	0,72
20	7	60	2,80	1,10
	8	80	2,86	2,04
	9	25	2,81	0,68
	10	41	2,70	1,18
	11	60	2,82	2,34
25	12	80	2,82	3,98



Una solución acuosa 0,05 M de sulfato de zinc se extrajo a una temperatura de 20°C con un volumen igual de una solución 1 M de "Versatic 10" en queroseno. Durante la extracción, se añadió una cantidad tal de solución acuosa 14,7 N de amoníaco, a un ritmo de 0,1 ml/min, que el pH de la solución acuosa después de alcanzarse el equilibrio se había elevado a 5,47. Subsecuentemente se determinaron los contenidos de zinc en la fase de queroseno y en la fase de agua, y se calculó el coeficiente de reparto D como contenido de zinc en la fracción de queroseno/contenido de zinc en la fase acuosa. El valor encontrado para D fue 0,63, mencionado en la Tabla B para el experimento 13. Los procedimientos para los experimentos 13-16 y 1-4 fueron iguales.

La Tabla B muestra las temperaturas utilizadas, los valores de pH resultantes de las soluciones acuosas y el coeficiente de reparto D calculado. Se ha encontrado que el coeficiente de reparto del zinc es independiente de la temperatura.

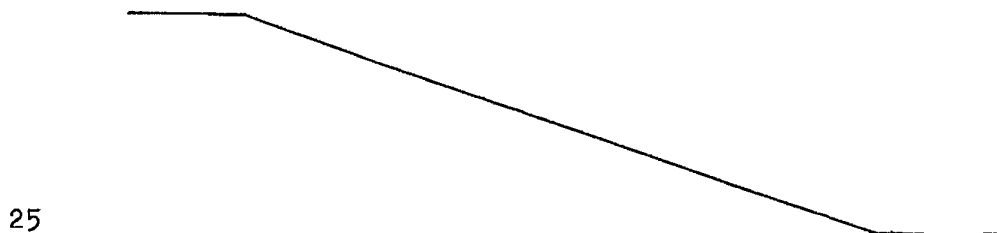




TABLA B

<u>Experimento</u>	<u>Temperatura</u>	<u>pH</u>	<u>D del zinc</u>
<u>Núm</u>	<u>°C</u>		
5	13	5,47	0,63
	14	5,36	0,61
	15	5,19	0,63
	16	4,97	0,61

10

Ejemplo II

Una solución acuosa 0,175 M en sulfato férrico y 0,3 M en sulfato de zinc se acidificó con ácido sulfúrico diluido a un pH de 1,0. La solución acidificada se dividió en cuatro porciones. Cada porción se extrajo a una temperatura de 60°C con un volumen igual de "Versatic 10" 2 M en queroseno, mientras que se añadió el agente neutralizante mencionado en la Tabla C hasta que el pH de la fase acuosa en equilibrio hubo alcanzado el valor mencionado en la Tabla. La Tabla C muestra los porcentajes de compuesto férrico y de zinc extraídos.

25



TABLA C

	<u>Agente neutralizante</u>	<u>pH de la fase acuosa en el equilibrio</u>	<u>% extraído compuesto zinc férrico</u>	
5				
	óxido de zinc	1,95	34	0,05
	25% de amoníaco acuoso	2,20	64	0,1
	"	2,35	79	0,2
10	"	2,50	90	0,4

La Tabla C muestra que a un pH superior a 2,4 se extrae más del 80% del compuesto férrico y sólo una proporción muy pequeña del zinc.

Ejemplo III

Una solución acuosa 0,175 M en sulfato férrico y 0,3 M en sulfato de zinc se dividió en tres porciones y cada porción se extrajo con queroseno que contenía 1,4 moles/litro de "Versatic 10" y 0,3 moles/litro de sal de zinc de "Versatic 10". Las temperaturas empleadas y las proporciones atómicas de zinc en la so-



lución de queroseno/compuesto férrico en la solución acuosa que se utilizó como material de partida, se mencionan en la Tabla D. La Tabla D muestra también el pH de la solución acuosa y los porcentajes de compuesto férrico y de zinc extraídos cuando se alcanza el equilibrio, así como los coeficientes de reparto calculados a partir de estos porcentajes.

Tabla D

Experi- mento Núm.	Temp., °C	Proporción ató- mica Zn en que roseno/compues- to férrico en agua al princi- pio	pH	% extraído:		D	
				compuesto férrico	zinc	compuesto férrico	zinc
1	20	1,48	2,75	95	0,5	19	0,005
2	60	1,48	2,80	99,5	1,0	199	0,01
3	60	1,44	2,40	97	0,15	32	0,0015

A 60°C, el valor D del compuesto férrico para la misma proporción atómica zinc/compuesto férrico resul



ta ser más de 10 veces mayor que a 20°C, mientras que el valor D del zinc sólo se ha duplicado. El experimento 3 muestra que, debido a una proporción atómica relativamente baja de zinc a compuesto férrico, el zinc tiene un valor D particularmente bajo.

Ejemplo IV

Dos porciones de la fase de extracto obtenida a 60°C en el experimento 2 del Ejemplo III, se extrajeron con un volumen igual de ácido clorhídrico acuoso 6 N, una porción a una temperatura de 20°C y la otra a 60°C. La Tabla E muestra el porcentaje del compuesto férrico que había pasado a la fase de ácido clorhídrico al cabo del tiempo que se indica.

Tabla E

<u>Temperatura</u> <u>°C</u>	<u>Tiempo</u> <u>minutos</u>	<u>% de compuesto férrico en la</u> <u>fase de ácido clorhídrico</u>
20	5	74
20	15	98
60	1	99



Ejemplo V

El material de partida utilizado fue una solución acuosa que contenía 1,84 moles de sulfato de zinc, 0,224 moles de sulfato férrico, 0,247 moles de sulfato de magnesio, 0,11 moles de sulfato de manganeso y 10 g de ácido sulfúrico por litro, y que tenía un pH de 0,8. La solución se dividió en tres porciones y cada porción se extrajo a una temperatura de 60°C con queroseno que contenía por litro 1,4 moles de "Versatic 10" y 0,3 moles de sal de zinc de "Versatic 10".

Cada porción se extrajo empleando una proporción atómica diferente de zinc en queroseno a compuesto férrico en la solución acuosa al comienzo de la extracción. La Tabla F muestra estas proporciones atómicas, el pH de la solución acuosa después de haberse alcanzado el equilibrio, y los porcentajes de compuesto férrico y de zinc extraídos de la solución acuosa.

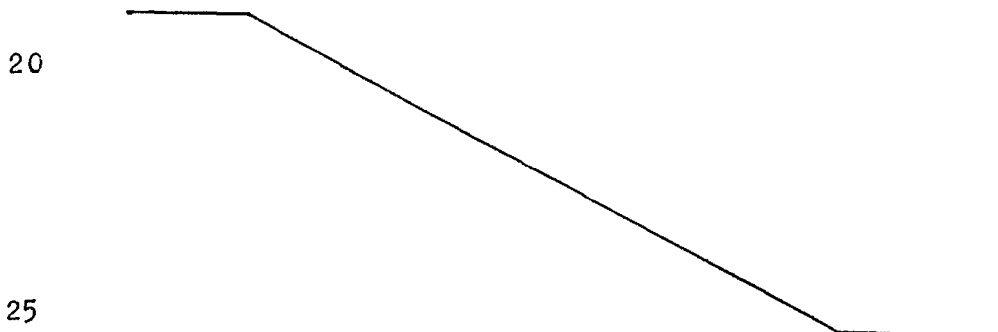
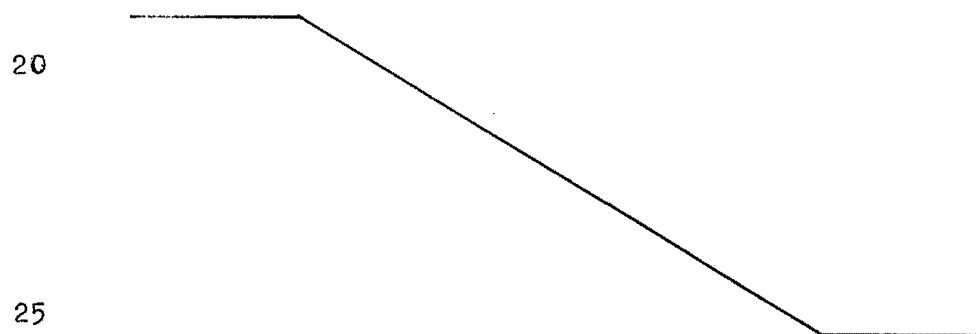




Tabla F

5	Proporción atómica de zinc en queroseno/com puesto férrico en so- lución acuosa al prin- cipio	pH	% extraído	
			compuesto férrico	zinc
	1,66	2,45	96	0,12
10	1,74	2,70	99	0,8
	1,82	3,00	99,8	2,2

15 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el día 31 de Enero de 1973, bajo el Número 7301353, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.





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 para la extracción de compuestos férricos a partir de una solución acuosa que contiene uno o más compuestos férricos poniéndola en contacto con un disolvente orgánico que no es miscible con el agua y contiene un ácido alcanomonocarboxílico con un número de átomos de carbono por molécula comprendido entre 5 y 21, caracterizado por el hecho de que la extracción se lleva a cabo a una temperatura superior a 50°C y, si se desea, la fase de extracto formada durante la extracción se separa, y por el hecho de que los compuestos férricos se eliminan de la fase de extracto separada.

15

20

25

2ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que la extracción se lleva a cabo a una temperatura comprendida entre 60 y 100°C.

22-2-74

- 23 -

ME



3ª.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado por el hecho de que el pH de la solución acuosa se ajusta a un valor comprendido entre 2,0 y 3,0, en particular entre 2,6 y 2,9.

4ª.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el disolvente orgánico contiene también un alcanomonocarboxilato derivado de un ácido alcanomonocarboxílico que tiene un número de átomos de carbono por molécula comprendido entre 5 y 21 y de un metal distinto del hierro(III).

5ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizado por el hecho de que se utiliza zinc como metal distinto del hierro(III).

6ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4ª ó 5ª, caracterizado por el hecho de que el alcanomonocarboxilato se deriva del ácido alcanomonocarboxílico presente en el disolvente orgánico.

7ª.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4ª a 6ª, caracterizado por el hecho de que, sucesivamente, se eliminan los compuestos férricos de la fase de extracto separada poniéndola en contacto con una solución acuosa que contiene un ácido mineral fuerte, la fase orgánica resultan

MGE



te se separa de la solución acuosa, el ácido alcanomocarbónico presente en la fase orgánica separada se convierte en una sal metálica distinta de una sal férrica y la fase orgánica resultante que contiene alcanomonocarboxilato se utiliza de nuevo para la extracción de compuestos férricos de acuerdo con la reivindicación 1ª.

8ª.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que los compuestos férricos se eliminan de la fase de extracto a una temperatura superior a 50°C poniéndola en contacto con una solución acuosa que contiene un ácido mineral fuerte.

9ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8ª, caracterizado por el hecho de que los compuestos férricos se eliminan de la fase de extracto a una temperatura comprendida entre 60°C y 100°C.

10ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8ª ó 9ª, caracterizado por el hecho de que se utiliza la misma o sustancialmente la misma temperatura para la extracción de los compuestos férricos a partir de la solución acuosa y para eliminar los compuestos férricos de la fase de extracto.

11ª.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por

MG



el hecho de que se utiliza un ácido alcanomonocarboxí
lico terciario como ácido alcanomonocarboxílico.

12ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivin-
dicación 11ª, caracterizado por el hecho de que se uti-
liza un ácido alcanomonocarboxílico terciario que tie-
ne de 9 a 11 átomos de carbono inclusive por molécu-
la.

13ª.- "UN PROCEDIMIENTO PARA LA EXTRACCION DE COM-
PUESTOS FERRICOS A PARTIR DE UNA SOLUCION ACUOSA QUE
CONTIENE UNO O MAS COMPUESTOS FERRICOS".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede, y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 6 MAR 1974

P.A. Alberto de Eizaburu
Perroud

MCE

22-2-74

- 26 -

MPB.-