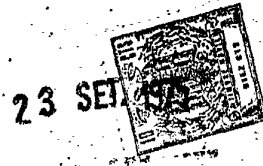


PATENTE DE INVENCION

Order letter No. 1609.



434721

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA RECUPERAR ACIDO CIANURICO DEL LICOR MADRE PROCEDENTE DE CLORADORES.

Int. Cl.: C07 D 251/32

Solicitante: FMC CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 633 Third Avenue, New York, N.Y. 10017, EE.UU. de A.

Esta invención se relaciona con un procedimiento para la recuperación de los contenidos cianúricos y cloro del licor madre effluente que se presenta en la preparación de sales de metales alcalinos y alcalinotérreos de dicloroisocianuratos o ácido dicloroisocianúrico o ácido tricloroisocianú

5

**POOR
QUALITY**



rico.

El ácido dicloroisocianúrico, ácido tricloroisocianúrico y sales de metal alcalino y alcalinotérreo del ácido dicloroisocianúrico, así como hidratos, complejos o mezclas de los anteriores, constituyen unas fuentes reconocidas de cloro disponible en composiciones blanqueantes y detergentes sólidas. El dicloroisocianurato sódico y el dicloroisocianurato potásico constituyen los compuestos más populares entre los anteriores.

En la Patente USA 3.035.056, se describe un método para preparar las citadas sales del isocianurato clorado. Este procedimiento comprende, ilustrativamente, hacer reaccionar cloro y un isocianurato de un metal alcalino, por ejemplo sodio, potasio o mezclas de los mismos, en un medio acuoso, a una temperatura de 0 a 60°C; siendo la adición de los reactantes prácticamente estequiométrica en una forma de realización preferida, y verificándose la reacción a un pH de 6-8,5. El isocianurato de metal alcalino clorado, empleado, se recupera como un sólido mojado con agua por medios convencionales, tales como filtración, decantación, centrifugación y similares. Dicha patente sugiere el desechar el efluente de licor madre o, alternativamente, someterlo a una concentración en vacío para separar una cantidad sustancial de agua con el fin de inducir la precipitación de cantidades adicionales de sales producto las cuales están disueltas en el agua. El efluente restante, con su contenido en ácido cianúrico, cloro activo y anión cloruro, se desecha a continuación, lo cual se traduce no solo en un desperdicio evidente de dichos contenidos sino que, particularmente en lo que respecta al contenido en nitrógeno de dichos valores, se plantea un problema de



contaminación.

5 En la Patente USA No. 3.299.060, se describe otro método que comprende la reacción de cloro con un hidróxido de metal alcalino y ácido isocianúrico como una lechada en un medio acuoso, a un pH de 6 a 7 aproximadamente, y una temperatura de 5 a 65°C aproximadamente, para formar el dicloroisocianurato de metal alcalino deseado. Este método comprende la recuperación de sal producto adicional por filtración del efluente y reciclo de parte del efluente que permanece como medio de reacción acuoso.

10 En la Patente USA No. 2.969.360 se describe otro método para la preparación de ácidos cianúricos clorados, que comprende, en una primera etapa, hacer reaccionar ácido cianúrico, un álcali acuoso y una corriente de cloro a un pH entre 5 y 9 y extraer de la primera etapa una porción de la mezcla de reacción para introducirla en una segunda etapa en la cual se mantiene un pH de 1,5 a 3,5. Los productos ácido diclorocianúrico y ácido triclorocianúrico, deseados, son recuperados de la segunda etapa. Sin embargo, el pH alcanzado por este proceso, utilizando cloro solamente, es insuficiente para llevar a cabo la recuperación de cantidades significativas de contenido en ácido cianúrico que permanece en la mezcla de reacción.

20 Por otra parte, en la Patente USA 3.501.468, se sugiere la cloración de ácido cianúrico y una mezcla de hidróxido sódico e hidróxido potásico para formar compuestos complejos de cloroisocianurato, tales como / (monotricloro)tetra-(monopotasiodicloro)/pentaisocianurato y (monotricloro)(monopotasio-dicloro)diisocianurato.

30 Se ha descubierto que resulta posible recuperar el



5 contenido cianúrico, así como el contenido en cloro activo, del licor madre residual resultante de la producción de sales de metales alcalinos y alcalinotérreos de ácido isocianúrico clorado, y ácido dicloroisocianúrico y ácido tricloroisocianúrico, así como complejos, hidratos o mezclas de los mismos, obtenido por cloración de ácido isocianúrico o sus correspondientes isocianuratos de metales alcalinos y alcalinotérreos; efectuándose la recuperación por reacción del ácido isocianúrico clorado presente en la solución del efluente acuoso con un
10 ácido mineral fuerte, para convertir el contenido en ácido isocianúrico clorado en contenido en ácido cianúrico, y para separar de la solución el cloro disponible. Los contenidos en ácido cianúrico, que son menos solubles que el correspondiente ácido dicloroisocianúrico, sus sales o ácido tricloroisocianúrico en la solución salina que constituye el efluente, precipitan de la solución y se recuperan por técnicas convencionales, tal como filtración. El cloro gaseoso resultante de la reacción anterior se recupera también por procedimientos normales bien conocidos para los expertos en la técnica.

20 En el proceso de producción de ácido dicloroisocianúrico, ácido tricloroisocianúrico o la sal de metal alcalino o alcalinotérreo del ácido dicloroisocianúrico, así como hidratos, complejos o mezclas de los anteriores, por cloración de la sal correspondiente o mezclas de sales en un medio de
25 reacción acuoso mantenido a un pH de 2 a 8,5 aproximadamente y una temperatura de 5 a 100°C aproximadamente, se precipita el ácido isocianúrico clorado o su sal, en forma de un cristal de la mezcla de reacción. El licor madre efluente restante se puede poner en contacto, en una etapa adicional, y según la
30 invención, con un ácido mineral fuerte para inducir un pH del



orden de 0,5 a 0,8 aproximadamente en el licor madre y llevar a cabo la separación, del mismo, del contenido en ácido cianúrico. La reacción más prominente en esta etapa, consiste en la conversión del ácido dicloroisocianúrico al ácido cianúrico, el cual se precipita del licor madre, dentro de la gama pH anterior, con la consecuente conversión del cloro disponible a cloro gaseoso, que puede volverse a introducir en el proceso de producción del producto isocianurato clorado deseado.

El proceso de cloración puede producir un licor madre que contiene, por ejemplo, cualquiera de los siguientes compuestos: ácido tricloroisocianúrico, ácido dicloroisocianúrico, dicloroisocianurato potásico, dicloroisocianurato sódico. El proceso de esta invención recupera los contenidos cianúricos de cualquier licor madre de clorador que contenga Cl^- y OCl^- ó $HOCl$.

El término "sales de metal alcalino" tal y como se emplea en esta invención, intenta abarcar no solo a las sales de sodio y potasio de los ácidos especificados sino también, y con fines ilustrativos, a las sales de litio y cesio. El término "sales de metales alcalinotérreos" intenta incluir, analogamente, dentro de su alcance, por ejemplo, las sales de bario, magnesio y calcio de los ácidos particulares indicados.

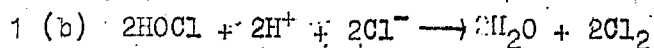
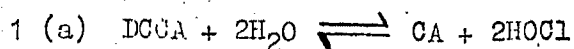
Los ácidos inorgánicos, caracterizados generalmente como ácidos minerales fuertes, empleados en la invención, son los ácidos inorgánicos que tienen una constante de disociación superior a la constante del ácido acético.

Estos ácidos minerales incluyen ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido clorhídrico y, si bien es menos preferido, ácido fosfórico. Los más deseables son el ácido clorhídrico y

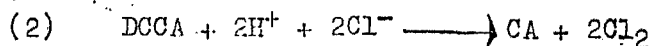


el ácido sulfúrico.

Si bien no se pretende adaptarse a ninguna teoría en particular, por la cual se consiguen los objetivos de la invención, se cree que la función del ácido mineral sobre el licor residual, puede explicarse por las siguientes series de ecuaciones, en las cuales el ácido dicloroisocianúrico se abrevia como DCCA y el ácido cianúrico como CA:



Por lo tanto, la reacción global se puede expresar del siguiente modo:



Normalmente, el ión Cl está presente como resultado de la reacción de cloración anterior, pudiéndose realzar su concentración, si se desea, mediante HCl, NaCl u otras fuentes de ión Cl. En el caso de que no esté presente ningún ión Cl, éste se puede añadir al licor madre.

Con las observaciones adecuadas en las ecuaciones anteriores, el equilibrio se aplica al ácido tricloroisocianúrico.

Según esta teoría o principio, la adición de ácido clorhídrico, empleado de modo ilustrativo en las ecuaciones anteriores, induce a la formación de cloro como resultado de la reacción del ácido clorhídrico con el ácido hipocloroso existente en equilibrio en la ecuación 1(a). La separación de este cloro conduce hacia la derecha el equilibrio de cada una de las ecuaciones anteriores, con la formación resultante de concentraciones incrementadas de ácido cianúrico en la ecuación 1(a) así como de cloro gaseoso adicional en la ecuación



1(b), y una reacción global, como se indica anteriormente, en la ecuación (2).

Al objeto de asegurar una precipitación del ácido cianúrico del efluente, es más deseable que el pH se mantenga dentro de la gama de 0,5 a 0,8 aproximadamente. El ácido cianúrico así producido manifiesta una solubilidad inferior a la del ácido dicloroisocianúrico y se separará de la solución a las concentraciones que normalmente alcanza el ácido cianúrico, las cuales son del orden de 0,3 a 2 % en peso en el licor madre anterior, y bajo las otras condiciones operativas que se alcanzan en el reactor; especialmente, la concentración de cloruros de metal alcalino o alcalinotérreo, o mezclas de los mismos, presentes en el medio acuoso del efluente, normalmente de 6 a 10 % en peso, aproximadamente, del efluente total, y a una temperatura que oscila entre 5 y 100°C aproximadamente, y normalmente alrededor de los 25°C.

El mantenimiento del pH dentro de los parámetros de 0,5 a 0,8 proporciona una relación aproximada de 2 a 4 de equivalentes de ácido mineral por mol de ácido cianúrico. A un pH inferior a 0,5, el proceso consume cantidades innecesarias de ácido; a pH superior a 0,8, la reacción es lenta; pero la gama pH de 0,2 a 1,2 es operativa.

El proceso de recuperación se efectúa en un recipiente de reacción cerrado, a una presión que no es estrechamente crítica y que, por ejemplo, puede ser atmosférica, reducida o la presión resultante de un pulverizador de aire en el recipiente de reacción durante la reacción de recuperación.

Por lo tanto, si bien no constituye un factor crítico para el resultado apetecido, se ha encontrado preferible el empleo de una presión reducida, por ejemplo de una presión tan



pequeña como 0,049217 kg/cm² absoluto.

Se puede llevar a cabo una operación discontinua o continua, siempre y cuando se consiga un tiempo de residencia eficaz para la reacción del ácido mineral y el efluente, de por lo menos 0,2 horas y preferiblemente de no más de 2 horas, en un solo reactor, o en combinación con un recipiente de recogida del producto. No se aconseja una larga retención ya que representa un retraso del procesado; por lo tanto, se desea el periodo más corto en el cual se pueda completar la reacción.

El ácido cianúrico precipitado en el reactor o, si se desea, en un recipiente separado de recuperación del producto, se separa en forma de una lechada que se conduce a un recipiente de separación sólido-líquido, por ejemplo un filtro, centrífuga, o similar en donde el ácido cianúrico se recupera en forma cristalina.

Así, una vez que ha tenido lugar la reacción de recuperación con el ácido mineral, o se ha completado de otro modo, y habiéndose mantenido el pH del recipiente de reacción entre 0,5 y 0,8 durante un periodo de 0,2 ó, si se desea, 0,5 a 2 horas, se puede recuperar los contenidos en ácido cianúrico sólido por filtración del efluente del reactor. El cloro gaseoso es también separado y el filtrado, del cual se ha separado el contenido en ácido cianúrico y cloro, puede desecharse.

Se ha encontrado que la gama de recuperación de ácido cianúrico se realiza materialmente mediante el empleo de energía ultrasónica dentro del recipiente de reacción durante el periodo en el cual está presente el ácido mineral en el mismo. A pesar de que no se intenta limitarse a ninguna



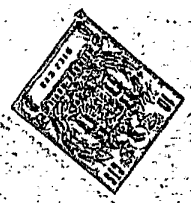
teoría de operación en particular, parece ser que éste real-
zamiento del proceso de recuperación según la invención, re-
sulta de la aceleración en la separación de gas cloro de la
mezcla de reacción a la cual se suministró el ácido mineral
con la consecuente formación de ácido cianúrico. El incremen-
to en la velocidad de desprendimiento de cloro molecular ga-
seoso puede atribuirse a su vez, según ésta teoría, a la ca-
vitación en la superficie de los cristales del ácido isocia-
núrico clorado presente en las mezclas de producto de reacción.
La instalación empleada para efectuar la vibración ultrasó-
nica consiste en cualquier aparato ultrasónico industrial con-
vencional, o, en cualquier caso, en un aparato que sea capaz
de producir cavitación y un elevado nivel de turbulencia y
esfuerzo constante. Normalmente, dicho aparato es funcional
en su aplicación a lechadas así como a soluciones. Puede dis-
ponerse de capacidades de hasta 302,4 litros por minuto.

Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente es-
ta invención. En los ejemplos todas las partes y porcentajes
son en peso, a menos que se especifique lo contrario.

EJEMPLO 1

Este ejemplo ilustra la recuperación de ácido cianú-
rico según la invención.

A un reactor, y a una velocidad establecida de
39 cc/minuto, se alimentan 3 kg de solución madre de ácido
dicloroisocianúrico, preparado sintéticamente, cuya mezcla
sintética resulta normalmente de la reacción, en una solución
acuosa, a pH 2-3,5, de cantidades sustancialmente estequio-
métricas de cloro e isocianurato disódico y que tiene el
siguiente análisis:



Análisis

2,3% (ó 69 gramos) ácido dicloroisocianúrico

10,0% (ó 300 gramos) NaCl

87,7% (ó 2.631 gramos) H₂O

5 El reactor consiste en un calderín de reacción de 1.000 cc, sellado para su operación a presión reducida. El volumen de trabajo es de 550 cc aproximadamente. Para agitar el contenido del reactor se utiliza un agitador magnético. En éste ejemplo, tanto el reactor como el recipiente recolector de producto (al cual se transfieren los reactantes una vez terminada la adición de los reactantes) se mantienen a presión reducida. Sin embargo, la agitación no tuvo lugar en el recipiente recolector de producto..

10 Las condiciones operativas se indican en la tabla I, como sigue:

15

	<u>T A B L A I</u>	
	<u>Reactor</u>	<u>Recipiente recolector de producto</u>
Temperaturas, °C	26	25
pH	0,6	0,6
20 Tiempo de residencia, min.	14	56
Presión, kg/cm ² absolutos	0,435922	0,274209

25 La relación molar de HCl empleado a ácido cianúrico alimentado al reactor, resulta ser de 3,85 (en la teoría es de 2,0). La cantidad de ácido cianúrico seco, pero sin lavar, recuperado, es de 29 g, dando por análisis 98,4% de ácido cianúrico y teniendo un contenido en cloro disponible de 1,5%. Esto representa una recuperación del 63%. El filtrado (3.000 g) da por análisis 0,5% de ácido cianúrico y 0,028% de cloro disponible. Por lo tanto, el 33,3% del



contenido en ácido cianúrico estaba en el filtrado. La eficacia del proceso se puede incrementar utilizando un tiempo de residencia mayor.

EJEMPLO 2

5 Este ejemplo ilustra la recuperación de ácido cianúrico de un modo similar al descrito en el ejemplo 1, pero bajo condiciones de temperatura y presión ligeramente distintas.

10 En éste ejemplo, la cantidad, velocidad de alimentación y composición del licor madre que contiene ácido dicloroisocianúrico, son iguales a las descritas en el ejemplo 1. Las condiciones operativas se indican en la tabla II, como sigue:

T A B L A II

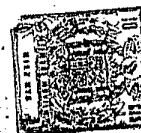
	<u>Reactor</u>	<u>Recipiente recolector de producto</u>
15 Temperatura, °C	26	12
pH	0,62	0,62
Tiempo de residencia, min.	14	56
Presión kg/cm ² absolutos	0,147651	0,147651

20 La relación molar de ácido clorhídrico a ácido cianúrico resulta ser de 3,2 (teoría, 2,0). Después de la acidificación en las condiciones anteriormente dadas, el ácido cianúrico precipitado se filtra y se seca. Este precipitado se registra en la tabla III indicada a continuación. El
25 filtrado fue analizado dando el siguiente análisis: 0,56 % de ácido cianúrico y 0,07 % de cloro disponible.

T A B L A III

30 Peso, gramos	26,3
% CA*	99,6
Peso de CA* en sólidos, gramos	26,2
% de cloro promedio	1,8

*ácido cianúrico



El contenido en ácido cianúrico restante, permaneció en el filtrado. No se descompuso nada de ácido cianúrico.

EJEMPLO 3

Este ejemplo ilustra la recuperación de ácido cianúrico según la invención, a una presión que oscila entre las presiones empleadas en los ejemplos 1 y 2.

En éste ejemplo, se utiliza la misma cantidad, velocidad de alimentación y composición del licor madre que contiene ácido dicloroisocianúrico, que en el ejemplo 1. El reactor es también el mismo que el utilizado en el ejemplo 1, excepto, que en éste caso, el experimento se efectúa bajo las condiciones que aparecen en la tabla IV las cuales solo varían materialmente de las empleadas en el ejemplo 1 en las presiones y temperaturas utilizadas en el reactor y recipiente recolector de producto.

T A B L A IV

	<u>Reactor</u>	<u>Recipiente recolector de producto</u>
Temperatura, °C	28	10
pH	0,65	0,65
Tiempo de residencia, min, 14		56
Presión, kg/cm ² absolutos	1,033557	1,033557

La relación molar de HCl usado a ácido cianúrico alimentado, resulta ser de 2,49 (en la teoría es de 2,0).

La cantidad de ácido cianúrico seco, pero sin lavar, recuperado, es de 23,9 g que por análisis da 95 % de ácido cianúrico y 4,3 % de cloro disponible. Esto representa una recuperación de 50,5 %. El contenido en ácido cianúrico no recuperado se perdió como ácido cianúrico soluble en el filtrado.



EJEMPLO 4

Este ejemplo ilustra la práctica de la invención reemplazando el ácido clorhídrico concentrado de los ejemplos anteriores con ácido sulfúrico concentrado.

5 En este ejemplo, se empleó la misma cantidad, velocidad de alimentación y composición del licor madre que contiene ácido dicloroisocianúrico, sintéticamente preparado, que en el ejemplo 1. El reactor es también el mismo que el descrito anteriormente. El ácido clorhídrico fue reemplazado
10 por ácido sulfúrico concentrado (96 %).

Las condiciones operativas empleadas aparecen en la Tabla V:

T A B L A V

	<u>Reactor</u>	<u>Recipiente recolector de producto.</u>
15 Temperatura, °C	26	26
pH	0,65	0,65
Tiempo de residencia, min.	14	56
Presión, kg/cm ² absolutos	0,0541387	0,0541387

20 La relación molar de ácido sulfúrico concentrado a contenido en ácido cianúrico resulta ser de 1,7 (en la teoría es de 1,0). La cantidad de ácido cianúrico sin lavar, pero seco, recuperado, es de 30,8 g que por análisis da 97,8 % de ácido cianúrico y su sal sódica. Esto representa una recuperación inicial de 67 %. El contenido en ácido cianúrico no recuperado se perdió como ácido cianúrico soluble en el filtrado.
25

EJEMPLO 5

Este ejemplo ilustra la práctica de la invención incorporando una composición de licor madre que contiene dicloro-



isocianurato potásico y cloruro potásico.

En este ejemplo, la cantidad de licor madre conteniendo dicloro isocianúrico sintéticamente preparado, pero típico, es igual a la utilizada en el ejemplo 1. Asimismo, el equipo utilizado es también igual. El licor madre sintético difiere del utilizado en el ejemplo 1, sin embargo, ya que tiene la siguiente composición:

Dicloroisocianurato potásico	2,74 % ó 82,32 gramos
Cloruro potásico	11,93 % ó 357,9 gramos
Acido clorhídrico	1,14 % ó 34,2 gramos a una concentración de 37 %
Agua	84,19 % ó 2525,7 gramos

La mezcla anterior es típica de aquella que resultaría si la cloración para producir ácido dicloroisocianúrico se efectuara con una alimentación conteniendo hidróxido potásico en lugar de hidróxido sódico. La reacción molar de hidróxido potásico a ácido cianúrico es de 2 a 1 respectivamente. La composición de licor madre anterior se trata con ácido clorhídrico en una relación molar de este ácido a ácido cianúrico de 3,51 a 1 respectivamente (en la teoría es de 2 a 1 respectivamente). La velocidad de alimentación al recipiente reactor de la composición de licor madre, fue de 102 ml por minuto. En la Tabla VI aparecen las condiciones operativas.

Tabla VI

	<u>Reactor</u>	<u>Recipiente recolector de producto</u>
Temperatura, °C	19	15
pH	0,5	0,5
Tiempo de residencia, min.	5,4	21,4
Presión, kg/cm ² absolutos	0,054-1387	0,054-1387



La cantidad de ácido cianúrico seco, recuperado, es de 19 g que, por análisis, ofrece un contenido de 98,6 % de ácido cianúrico. Esto representa una recuperación del 41,5 %. El contenido en ácido cianúrico no recuperado se perdió como

5

EJEMPLO 6

Este ejemplo ilustra la utilización de energía ultrasónica como un auxiliar para el tratamiento de una alimentación de licor residual de ácido diisocianúrico sintéticamente preparado, pero por otra parte típico, con un ácido mineral fuerte según la invención.

10

Se preparó una solución de una corriente residual de ácido dicloroisocianúrico sintético, típico tanto en composición como en porcentajes de componentes, teniendo la siguiente constitución:

15

Acido dicloroisocianúrico	6,9 gramos (2,3 %)
NaCl	30,0 gramos (10 %)
HOH	263,1 gramos (87,7 %)

Esta solución fue dividida entonces en 4 porciones aproximadamente iguales, dos de las cuales se trataron con ácido sulfúrico concentrado hasta alcanzar un pH de 0,5. Similarmente, las dos porciones restantes se trataron con ácido clorhídrico hasta alcanzar un pH de 0,5. Una de las porciones tratadas con ácido sulfúrico y otra de las porciones tratadas con ácido clorhídrico, se colocaron entonces en un Bransonic Ultrasonic Cleaner de 100 wattios, durante 4 minutos. Las cuatro muestras fueron filtradas entonces y analizado el filtrado con respecto al ácido cianúrico disuelto. El periodo total de tiempo antes de proceder a la filtración de cada una de las muestras, fue inferior a 1 hora. Todas las soluciones se mantuvie-

20

25

30



ron a temperaturas ambiente.

En la siguiente Tabla VII se muestran los resultados evaluados en cada caso.

T A B L A VII

Exp.	Acido	Tratamiento de la muestra	% CA ^{##} en solución	
		Con o sin energía ultrasónica	Originalmente	Después del tratamiento descrito
1	H ₂ SO ₄ concentrado ^{###}	sin	1,5	1,28
2	H ₂ SO ₄ concentrado ^{###}	con (4 minutos)	1,5	0,428
3	HCl concentrado ^{###}	sin	1,5	1,35
4	HCl concentrado ^{###}	con (4 minutos)	1,5	0,741

^{##} Acido cianúrico y su sal sódica

^{###} Muestra fistrada a través de un embudo poroso.

A partir de los resultados de este ejemplo VI, podrá observarse que las vibraciones ultrasónicas, aplicadas a la corriente residual tratada con ácido, aceleran apreciablemente la velocidad de recuperación de ácido cianúrico de dichas corrientes.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el nº 443.113 de 15 de febrero de 1.974; accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los



Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA RECUPERAR ACIDO CIANURICO DEL LICOR MADRE PROCEDENTE DE CLORADORES; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Procedimiento para recuperar ácido cianúrico del licor madre procedente de cloradores, en donde se pone en contacto un ácido mineral fuerte con un licor madre acuoso resultante de la cloración de ácido isocianúrico o sales del mismo seleccionadas entre isocianuratos de metales alcalinos y metales alcalinoterreos, y complejos y mezclas de los anteriores, en un medio acuoso mantenido a un pH de 2 a 8,5 y del cual se ha separado el producto isocianurato clorado resultante en forma cristalino; caracterizado porque comprende añadir ácido mineral fuerte en cantidades suficientes para inducir un pH de 0,2 a 1,2 en dicho licor madre, con lo cual el contenido en ácido isocianúrico clorado soluble se convierte a un contenido en ácido cianúrico, y para separar el cloro disponible de la solución y para formar una lechada que contiene, como un sólido en la misma, ácido cianúrico precipitado de la solución en dicho licor madre, efectuándose dicha operación a una temperatura del orden de 5 a 100°C durante un periodo de por lo menos 0,2 horas.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el ácido cianúrico presente en dicha lechada se separa del contacto con dicho licor madre.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la sal clorada de ácido isocianúrico es su sal sódica.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, carac-

30



25

terizado porque la sal clorada del ácido isocianúrico es su sal potásica.

5

5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la sal clorada del ácido isocianúrico es una mezcla de complejos del mismo.

6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la reacción de dicho ácido mineral en el citado licor madre, se efectúa a presión reducida.

10

7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el ácido mineral es ácido clorhídrico.

8.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el ácido mineral es ácido sulfúrico.

15

9.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho contacto se desarrolla bajo la influencia de vibración ultrasónica.

10.- Procedimiento para recuperar ácido cianúrico del licor madre procedente de cloradores, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

20

Esta Memoria consta de 18 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

23 SET. 1975

EMC CORPORATION

J. GARCÍA ACEBO Y ROJAS
Firmador L. García Fernández