



ES 456207 AI  
FECHA DE PRESENTACION

**PATENTE DE INVENCIÓN**

23 FEB



16 NOV. 1977  
CONCEDIDA

PROPIEDADES: NUMERO		FECHA	PAIS
FECHA DE PUBLICIDAD	CLASIFICACION INTERNACIONAL COIC	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
TITULO DE LA INVENCIÓN "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE CIANURO SODICO EN DISOLUCION A DIFERENTES CONCENTRACIONES".			
SOLICITANTE (S) ENERGIA E INDUSTRIAS ARAGONESAS, S.A.			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Avda. Calvo Sotelo, 27 - MADRID - 4.			
INVENTOR (ES) D. Juan Antonio ALISEDA VAZQUEZ, licenciado en Ciencias Químicas, de nacionalidad española.			
TITULAR (ES)			
REPRESENTANTE D. Francisco GARCIA CABRERIZO.			



"PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE CIANURO SODICO EN DISOLUCION  
A DIFERENTES CONCENTRACIONES.

El cianuro sódico es el producto final resultante de la neutralización del ácido cianhídrico, que por su carácter ácido reacciona con la sosa para formar la sal correspondiente de acuerdo con la ecuación:

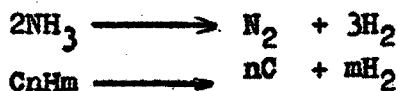


En una patente anterior (Patente nº 446.316) se expuso el procedimiento de fabricación de cianuro sódico, a partir de ácido cianhídrico en estado líquido, del 98% de pureza, con hidróxido sódico, en el que la mezcla, agitación y reacción de ambos productos, se realiza en un aparato eyector de toberas concéntricas, en el que la corriente de cianhídrico que fluye por el conducto interior, se mezcla íntimamente, por efecto de turbulencia, con la disolución de hidróxido sódico que fluye por la tobera exterior.

En el proceso que presentamos se pretende la utilización de un gas con un bajo contenido en HCN, obtenido por síntesis directa, a altas temperaturas y en fase gaseosa, a partir de un hidrocarburo y amoníaco, que se puede representar por la siguiente reacción:



Esta reacción es endotérmica y debido a las elevadas temperaturas utilizadas, se pueden producir otra serie de reacciones secundarias tales como:



resultante de la pirólisis de las materias primas de partida. Como resultado, el gas final posee la siguiente composición:

HCN = 20%

29 FEB



$H_2 = 72\%$   
 $N_2 = 8\%$   
 $NH_3 = 500 \text{ ppm.}$

5. A partir de un gas de esta composición y con sosa en diferentes concentraciones se propone la obtención de una disolución de cianuro sódico por medio, de un proceso de absorción con reacción química, que dé lugar a un producto comercializable de alta pureza y de las concentraciones que se representan en la tabla siguiente:

10.	Concentración de NaOH para la absorción		Concentración del Producto NaCN	
	% (peso)	% (volumen)	% (peso)	% (volumen)
	30.0	40.0	29.6	35.0
	31.0	41.5	30.5	35.8
15.	32.0	43.3	31.2	36.8
	33.0	45.0	32.0	37.7
	34.0	46.6	32.7	38.6
	35.0	48.5	33.5	39.6
	36.0	50.2	34.4	40.6

20. En principio esta sencilla reacción de neutralización, de carácter exotérmico, presenta una serie de particularidades, como son:

- 25. - La utilización de un gas pobre en HCN, que exige el disponer de un sistema de absorción muy versátil.
- La gran tendencia a la descomposición del cianuro sódico en presencia de agua y temperaturas superiores a 60°C para dar lugar a formiato sódico y amoníaco, lo que produciría a un producto final impuro.
- 30. Este peligro exige el empleo de sistemas en los



que se mantenga la temperatura por debajo de este valor, eliminando por cualquier medio el calor producido durante la reacción: 9 Kcal/mol).

- Otros de los peligros a tener en cuenta para la --
5. eficacia del sistema es la tendencia a la polimerización del ácido cianhídrico en medio alcalino, que naturalmente va a ser el medio de la reacción, con la consiguiente coloración de la disolución y su impurificación.
10. El objeto de la presente invención es la presentación de un sistema de absorción que teniendo en cuenta los efectos anteriores permite realizar la reacción de forma satisfactoria. El sistema consiste en dos unidades de absorción dispuestas en serie, que funcionan independientemente, compuesta cada una --
15. por una torre de absorción de construcción especial, un mezclador estático con propia refrigeración, que actúa a su vez como intercambiador de calor, un tanque de circulación con sus correspondientes bombas, y al final del sistema los dos tanques de almacén del producto terminado.
20. Las torres son de plantas perforados con el mayor -- número de agujeros, de 3/4" de diámetro, y trabajan a inundación para obtener un contacto más íntimo y rápido entre el líquido y el gas. En condiciones normales de operación, el gas -- que se introduce por fondos de columna, fluye a través de los
25. agujeros de los platos y en contracorriente con la del líquido, que se distribuye en la cabeza de la columna, produciéndose en los platos un efecto de borboteo creando una considerable turbulencia en el líquido, lográndose una más rápida reacción. La altura del líquido en los platos aumenta, con un aumento
30. del caudal de vapor o líquido y el límite superior de la



operación se alcanza cuando la altura del líquido en los platos es igual al espacio entre platos produciéndose la total inundación de la torre. Esto se evita instalando un rebosadero en las torres a una altura determinada por encima del último plato, conectado a la línea de recirculación del tanque. Por debajo de un cierto límite la acción del burbujeo en los platos cesa, disminuyendo la eficacia de la absorción.

Con el fin de evitar la descomposición del cianhídrico en la primera torre de absorción, el mínimo caudal del líquido permitido es función de la producción de la planta que se da en la siguiente tabla.

	<u>Produccion</u> <u>Tm.NaCN/día</u>	<u>Caudal HCN</u> <u>10 = 548 Kg/h</u>	<u>Caudal mínimo</u> <u>m<sup>3</sup>/h</u>
	5	2.2	7.8
	6	2.7	9.4
15.	7	3.2	11
	8	3.6	12
	9	4.1	14
	10	4.3	16
	11	5.0	17
20.	12	5.5	19
	13	5.9	20
	14	6.4	22
	15	6.8	23
	16	7.3	25
25.	17	7.7	26
	18	8.2	28
	19	8.6	30
	20	9.1	31

Situado a la salida de cada columna se encuentra un mezclador estático, tipo hélice, con refrigeración exterior -

23 FEB



que tiene por objeto completar la reacción entre el hidróxido sódico y el cianhídrico sin reaccionar que podría causar su polimerización en los tanques con la consiguiente coloración negruzca del producto terminado. Otra misión de este mezclador

5. es la disipación del calor de reacción acumulado en la torre de absorción, colocando a la disolución a una temperatura del orden de 50°C, al objeto de evitar la descomposición e hidrólisis del cianuro sódico que impurificaría el producto final.

La disolución procedente de la primera columna y una vez que ha pasado por el mezclador estático, llega al tanque de recirculación que tiene como misión recibir la disolución y reciclarla a la misma columna para ir absorbiendo y reaccionando con más cianhídrico, aumentando la concentración de cianuro sódico. Alcanzada la disolución una determinada concentración,

10. se transfiere a la segunda columna donde se recircula siguiendo el mismo sistema, hasta alcanzar la concentración deseada, momento en que la disolución se transfiere a los tanques almacén. Esta disolución deberá contener un 1% de sosa en exceso que se emplea como estabilizante de la disolución, evitando en todo momento la presencia de cianhídrico libre que podría originar una polimerización. En esta segunda columna, por cabezas sale un gas principalmente hidrógeno subproducto, que pasa a un ciclón para eliminar posible vesículas de líquido y a continuación se comprime para su posterior utilización.

15. 20.

25. Para una mejor comprensión del proceso, ponemos a continuación el siguiente ejemplo:

EJEMPLO:

Un gas conteniendo el 20% de HCN, procedente del reactor pasa a través de las dos torres de absorción en serie. La primera torre es irrigada con una solución mezcla de sosa cáu

30.



tica y cianuro sódico. La composición inicial de la solución en el tanque es de 10% de cianuro sódico y 26% de sosa cáustica. A medida que la absorción progresa, la composición cambia a 31% de cianuro sódico y 4% de sosa cáustica.

5. Ya que la eficacia de la absorción en la torre es mayor del 99%, el gas de salida de la primera torre contiene menos del 1% de HCN.

El flujo de gas y la velocidad de irrigación a través de la primera torre deberá ser tal que la concentración en sosa de la solución que abandona la torre es 2% más baja que la que entra. Cuando la concentración de sosa en el tanque de circulación ha alcanzado el 4% y por tanto la solución que sale de la torre tiene una concentración del 2%, la solución se transfiere al tanque de circulación de la segunda torre de absorción.

15. En la primera torre se vuelve a cargar una solución de sosa para comenzar la operación de irrigación con una solución del 10% de cianuro sódico y 26% de sosa, comenzando el ciclo de absorción.

20. La sosa cáustica libre de la solución en el segundo tanque de circulación es al mismo tiempo reducida gradualmente del 4% al 1% por paso del gas procedente del reactor a través de una línea by-pass de la primera torre.

25. El progreso de esta neutralización se sigue mediante un pH-metro en la tubería de irrigación de la solución en la segunda torre.

En el momento en que se alcanza el nivel del 1% de sosa libre en la solución se cierra la línea de by-pass de entrada de gas a esta segunda torre.

30. A continuación se transfiere al tanque de almacena-



miento la solución de cianuro sódico. Cuando la producción es de 12 Tm/día esta transferencia tiene lugar cada 8 horas.

El solicitante se reserva el derecho de extender esta demanda a los países extranjeros, reivindicando la misma prioridad de la presente solicitud al amparo del Convenio Internacional para la protección de la Propiedad Industrial.

Igualmente el solicitante se reserva el derecho de introducir en la presente invención cuantos perfeccionamientos - sobre la misma puedan derivarse, mediante la solicitud de los correspondientes Certificados de Adición en la forma señalada por la Ley.

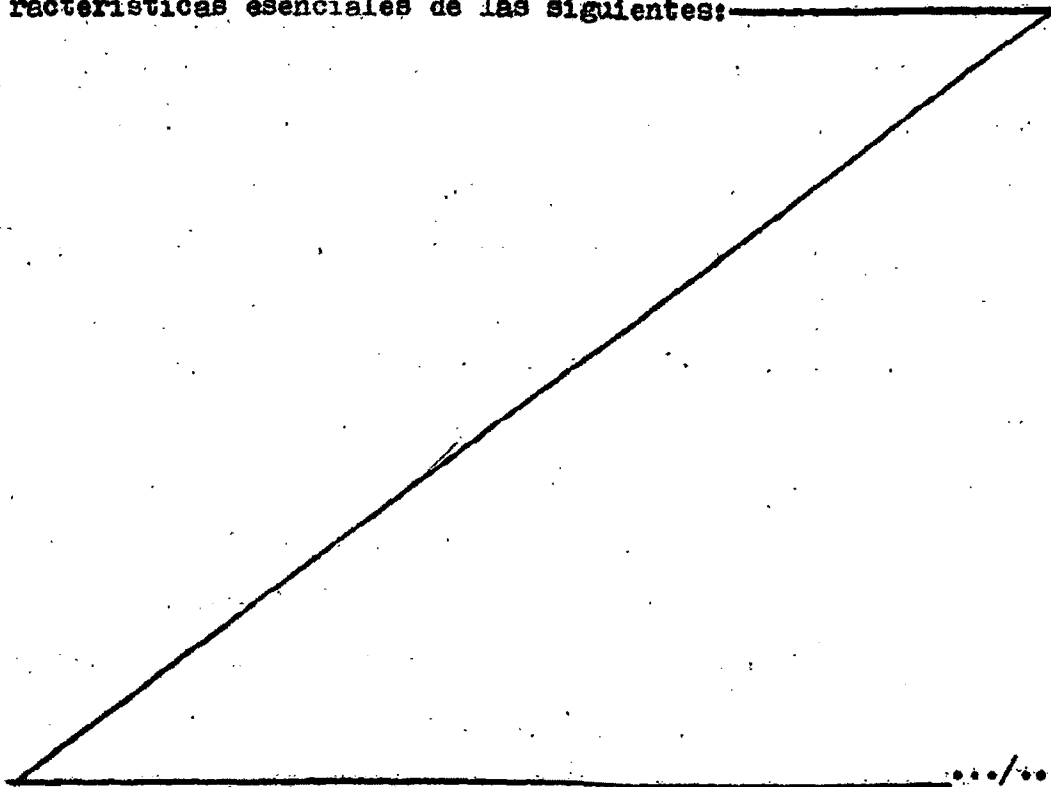
N O T A

La Patente de Invención que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE CIANURO SÓDICO EN DISOLUCION A DIFERENTES CONCENTRACIONES", según las características esenciales de las siguientes:

20.

25.

30.





REIVINDICACIONES

1<sup>a</sup>.- Procedimiento de fabricación de cianuro sódico en disolución a diferentes concentraciones, que comprende la reacción directa de un gas conteniendo 20% de HCN y una disolución de hidróxido sódico en el que la mezcla y reacción de ambos compuestos, tiene lugar en columnas de absorción de platos perforados en combinación con mezcladores estáticos, donde la corriente de cianhídrico que entra por la parte inferior de la columna se mezcla íntimamente con la solución de hidróxido sódico que fluye de un distribuidor en la cabeza de la torre, teniendo lugar una reacción inmediata sobre la superficie de los platos, dando lugar a la disolución de cianuro sódico. La existencia de platos perforados origina al pasar el gas en contracorriente con el líquido a través de los agujeros, un efecto de burbujeo, que produce una agitación violenta de la masa reaccionante.

2<sup>a</sup>.- Procedimiento de fabricación de cianuro sódico en disolución a diferentes concentraciones, según la reivindicación anterior, en el que se pueden emplear disoluciones de hidróxido sódico de distintas concentraciones, permitiendo la obtención de una solución de cianuro sódico en concentraciones que varían del 29,6% al 34,4% en peso de este componente.

3<sup>a</sup>.- Procedimiento de fabricación de cianuro sódico en disolución a diferentes concentraciones, según las reivindicaciones anteriores, en el que se controla la temperatura y se completa la reacción haciendo pasar la masa de reacción procedente de las torres, a través de mezcladores estáticos provistos de refrigeración que tienen la doble acción de actuar como reactores e intercambiadores de calor.

4<sup>a</sup>.- Procedimiento de fabricación de cianuro sódico.

23



en disolución a diferentes concentraciones, según las reivindicaciones anteriores, en las cuales la disolución final contiene 1% de sosa, que se utiliza como estabilizante de la disolución evitando en todo momento la presencia de cianhídrico libre y su posibilidad de polimerización.

5.

5a.- "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE CIANURO SODICO EN DISOLUCION A DIFERENTES CONCENTRACIONES".

Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria que consta de nueve hojas, escritas a máquina por una sola cara.

10.

Madrid, 23 FEB. 1977

ENERGIA E INDUSTRIAS ARAGONESAS, S.A.

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P.D.

Procurador: M<sup>o</sup> Dolores Jaquero