

PATENTE DE INVENCION

FMC No. 1356.

356750

1 AGO. 1968



Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento para mejorar la capacidad de estabilización del peróxido de hidrógeno"

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

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

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

5. Este invento se refiere a la purificación de peróxido de hidrógeno y de una forma mas particular a la purificación de peróxido de hidrógeno acuoso para proporcionar una solución de peróxido de hidrógeno acuoso en la que los estabilizadores contra la descomposi-



1 AGO. 1952

ción de peroxígeno resultan particularmente eficaces.

5. El peróxido de hidrógeno se produce mediante diversos métodos, por ejemplo por oxidación alterna y reducción de antraquinonas sustituidas, electrolisis de sulfato de amonio para producir persulfato de amonio e hidrolisis de éste para proporcionar peróxido de hidrógeno, ú oxidación de alcohol ixopropílico.

10. Los productos resultantes de estos procesos de elaboración varían algo en su composición; no obstante, comparten en común una característica. Todos ellos contienen impurezas de ión metálico en cantidades variables, y por consiguiente se ven sometidos a descomposición por la acción de estas impurezas. Esta susceptibilidad a la descomposición se agrava particularmente cuando el peróxido de hidrógeno se somete a
15. una temperatura elevada, ó cuando se permite que se ponga en contacto con impurezas adicionales de una naturaleza metálica ú orgánica.

20. En un intento para resolver los problemas que presentan las impurezas inherentemente presentes en el peróxido de hidrógeno se produce ésta a escala industrial, se han desarrollado una variedad de estabilizadores, que reducen al mínimo la tendencia a la descomposición del peróxido de hidrógeno. Los sistemas estabilizantes normales comprenden combinaciones de aditivos tales como el ácido dipicolínico y pirofosfato de sodio, pirofosfato de sodio y estannato de sodio, tetraceetilendiamina y estannato de sodio, trimetilen fosfo-nitrilo y estannato de sodio, triaceto-nitro y estannato de sodio, y
25. otros similares.
- 30.



- Estos estabilizadores son en general muy eficaces para reducir al mínimo la descomposición. No obstante, solo pueden ser todo lo eficaces que permitan las impurezas contenidas en la solución de peróxido de hidrógeno. O sea, el peróxido de hidrógeno en solución acuosa que contenga cantidades sustanciales de impurezas metálicas tiende a ser inestable en un pequeño pero importante grado, particularmente a temperatura elevadas, a pesar de la presencia de los estabilizadores más eficaces.
- 5.
10. Por consiguiente siempre ha sido deseable, y es un objeto del presente invento, disponer de medios para producir un peróxido de hidrógeno acuoso puro que sea fundamentalmente estable de por sí, y que por consiguiente sea susceptible a volverse estable de una forma prácticamente completa mediante la adición de los sistemas estabilizantes conocidos.
- 15.
20. Actualmente se ha descubierto que se puede proporcionar un peróxido de hidrógeno acuoso con capacidad para volverse estable de una forma prácticamente completa añadiendo estabilizadores conocidos, mediante el procedimiento de poner en contacto una solución de peróxido de hidrógeno acuoso que contenga impurezas que inducen a la descomposición y que tenga una concentración de aproximadamente un 15% a un 80% en peso de peróxido de hidrógeno, por espacio de un minuto por lo menos, y preferentemente de aproximadamente de 1 a 5 minutos con alumina activada que tenga un tamaño de partícula de aproximadamente de 6 a 100 mallas, y preferentemente de aproximadamente de 8 a 14 mallas, hallándose la alumina activada a un pH esencialmente neutro de forma que al ser lavada con agua en
- 25.
- 30.



una cantidad de diez veces su peso por espacio de un minuto deje el agua de lavado a un pH no superior a 8 aproximadamente.

- Es un hecho muy específico respecto a su eficacia en el procedimiento del invento que la alumina activada tenga los tamaños de partícula indicados y características de pH. Su sustitución por un absorbente muy relacionado con la alumina, el gel de sílice, no proporciona en modo alguno el grado de purificación de las soluciones de peróxido de hidrógeno con una concentración del 15 al 80% que proporciona la alumina activada. La eficacia del tratamiento con alumina activada del invento se pone en evidencia por la estabilidad del peróxido de hidrógeno producido según el procedimiento, y estabilizado con los estabilizadores normales, si se compara con la baja estabilidad correspondiente de una muestra de peróxido de hidrógeno procedente de la misma fuente estabilizada con los mismos estabilizadores, pero no purificada con el procedimiento del invento.
5. El peróxido de hidrógeno tratado por el presente procedimiento puede manufacturarse por cualquier medio, por ejemplo, electrolíticamente a partir de sulfato de amonio, por un proceso orgánico como es la oxidación alterna y reducción de antraquinonas sustituidas, oxidación de alcohol isopropílico, ó hidrólisis de ácido peracético. El peróxido de hidrógeno preparado por estos métodos puede concentrarse fácilmente, por ejemplo empleando métodos de destilación como los indicados en las patentes estadounidenses número 2.684.889 de Crewson y colaboradores, concedida el 27 de Julio de 1954 y número 3.152.052
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



de T.M. Jenney y colaboradores, presentada el 6 de Octubre de 1964, mediante rectificación por congelación según se describe en la patente estadounidense número 2.724.640 de Crewson y colaboradores, concedida el 22 de Noviembre de 1955, ó por otros métodos conocidos.

5.

El peróxido de hidrógeno según se produce a escala industrial se halla sorprendentemente libre de impurezas. No obstante, aún las pequeñas cantidades de impurezas que se hallan presentes en el mismo y que se derivan ó bien de las materias primas alimentadas en el proceso de elaboración, ó de la instalación de elaboración ó de la atmósfera, son suficientes para producir inestabilidad en el peróxido de hidrógeno en ciertas condiciones adversas como puede ser su exposición a temperaturas elevadas.

10.

Las impurezas que se encuentran en el proceso de manufactura suelen ser normalmente iones metálicos tales como cobre, manganeso, cromo, hierro y otros iones, así como otros contaminantes que inducen a la descomposición como es la materia orgánica. Los iones metálicos resultan particularmente ofensivos.

15.

20.

Por el procedimiento presente se trata peróxido de hidrógeno acuoso con una concentración en peso del orden de un 15-20% hasta un 80%, ó aún mayor, de peróxido de hidrógeno. El tratamiento puede aplicarse al peróxido de hidrógeno en un estadio intermedio de su manufactura, por ejemplo, antes de su concentración por destilación ú otros medios, ó bien después de darse por terminada su manufactura y concentración. Es preferible tratar el peróxido de hidrógeno después de todas las operaciones de manufactura con el fin de tratar cualesquiera impurezas que pudieran

25.

30.



haberse introducido en cualquiera de los estadios ó en capas de la manufactura.

- El tratamiento presente de purificación se realiza poniendo en contacto íntimamente el peróxido de hidrógeno mediante un período de un minuto ó más preferentemente de 1 a 5 minutos, con una alumina activada que tenga un tamaño de partícula de aproximadamente de 6-100, y preferentemente 8-14 mallas y se halle libre de toda materia alcalina lixiviante de agua.
- 5.
10. La cantidad de alumina necesaria para una cantidad dada de peróxido de hidrógeno varía con relación al tiempo de contacto. Se deberá conceder al menos un minuto de contacto y con el fin de obtener la mejor operación en un período de contacto de 1 a 5 minutos, la relación de peso de la alumina a la solución de peróxido de hidrógeno acuoso deberá hallarse comprendida dentro de los límites de aproximadamente 1:2 a 3:1. Aumentando el tiempo de contacto se puede trabajar con menos de una parte en peso de alumina por cada dos partes en peso de solución de peróxido de hidrógeno, no obstante, es preferible trabajar dentro de los límites dados de 1:2 a 3:1 en peso de alumina respecto a la solución de peróxido de hidrógeno. Las cantidades relativas se ven también afectadas por el modo de operación v.g., si el tratamiento se realiza en un recipiente tipo columna ó, por ejemplo, con agitación en un recipiente del tipo de marmita.
- 15.
- 20.
- 25.
30. La temperatura a la que se lleva a cabo el proceso de purificación no es un factor crítico, pero se realiza en las mejores condiciones a la temperatura ambiente. La operación a temperatura ambiente se realiza mejor por mo-



- tivos de facilidad de trabajo y porque la operación a temperaturas elevadas en presencia de impurezas que no se hayan eliminado aún en el peróxido de hidrógeno, ó de las absorvidas en la alumina activada, resulta apta para
5. producir la descomposición del peróxido de hidrógeno aún en cortos períodos de tiempo en los que el peróxido de hidrógeno se haya en contacto con las impurezas. Verdaderamente, la observancia de la temperatura es un modo eficaz de determinar la descomposición del peróxido de hi-
10. drógeno en el sistema ó instalación, indicando un aumento de la temperatura de 2 a 3^oC la posible ocurrencia de una grave descomposición.
- Es importante que la alumina activada se elimine de la instalación de purificación después de haberse em-
15. pleado para estabilizar suficiente peróxido de hidrógeno cuando las impurezas recogidas por la alumina se hayan presentes en una cantidad que produzca la descomposición del peróxido de hidrógeno en contacto con las mismas. Esto variará con la cantidad de peróxido de hidrógeno,
20. pero en términos generales, se pueden tratar de 453 a 2268 kilogramos ó aún más de peróxido de hidrógeno (calculados como el 100%) con 453 gramos de alumina. La alumina activada sacada de la instalación puede regenerarse rápidamente mediante lavado con ácido, incineración ú
25. otros métodos para eliminar las impurezas adsorvidas. Las aluminas que tienen grandes áreas de superficie y se obtienen a partir de diversas formas hidratadas por calentamiento controlado, por ejemplo del orden de 400^oC, para eliminar la mayor parte del agua de constitución, se
30. conocen con el nombre de aluminas activadas.



5. El tratamiento se lleva a cabo de una forma muy eficaz en una columna, en la que las partículas de alumina se sustentan sobre un paquete inerte ó soporte que puede ser de lana de vidrio ó material similar. El peróxido de hidrógeno se hace pasar a través de la columna en íntimo contacto con la alumina en proporciones y períodos de tiempo de contacto controlados.

10. El uso de columna ofrece también la ventaja de que se puede introducir la alumina activada en la columna aún estando sucia, ó sea aún cuando contenga una cantidad sustancial de producto alcalino y otras impurezas y lavar estas impurezas de la alumina en la columna antes del tratamiento del peróxido de hidrógeno. El lavado de la alumina activada puede realizarse, como es lógico, en cualquier aparato; solo es necesario lavar la alumina activada cuando ésta pudiera elevar el pH del agua de lavado, empleada en una cantidad de diez veces el peso de la alumina, en un periodo de un minuto a un pH superior a 8 aproximadamente. Con este procedimiento se utilizará agua purificada normalmente, v.g., desionizada, destilada, ó tratada de otro modo para la eliminación de impurezas.

20. El lavado se realiza apropiadamente con agua, ó preferentemente, con un ácido inorgánico inerte como es el ácido fosfórico ó ácido nítrico. Cuando se utiliza ácido para lavar la alumina éste se lava normalmente de la alumina con agua, aunque en algunos casos, particularmente cuando se emplea ácido fosfórico para lavar la alumina, se puede permitir que quede algo del ácido en la alumina. La alumina activada se lava hasta que dé el agua de lavado un pH no superior a aproximadamente 8, aún cuan

25.

30.



do puede dejarse practicamente a cualquier nivel inferior a 8 después del lavado, puesto que el peróxido de hidrógeno en sí es más estable en solución muy ácida en el supuesto que se utilice un ácido compatible para el lavado.

5.

El peróxido de hidrógeno purificado por nuestro procedimiento se estabiliza con los aditivos estabilizantes normales. Los estabilizadores eficaces comprenden frecuentemente un compuesto de estaño, v.g., estannato sódico, normalmente utilizado en su forma de trihidrato, junto con un aditivo como es la tetraaceto-etilendiamina, el treaceto-nitrilo, ácido dipicolínico, el trimetilen fosfonitrilo, ácido fosfórico y otros. El compuesto de estaño se emplea para estabilizar el peróxido de hidrógeno, mientras que el otro aditivo absorbe las impurezas que se hallan presentes en el peróxido de hidrógeno ó pudieran introducirse en el mismo durante su almacenamiento ó uso.

10.

15.

20.

25.

Un aditivo adicional que se suele utilizar para estabilizar soluciones de peróxido de hidrógeno es el nitrato sódico, un ingrediente que reduce al mismo la corrosión de los metales en contacto con el peróxido de hidrógeno. Estos estabilizadores se añaden al peróxido de hidrógeno por medios diversos, pudiendo agitarlos simplemente en el peróxido de hidrógeno acuoso ó disolverlos previamente para formar una solución estabilizadora concentrada que después se puede añadir al peróxido de hidrógeno que se ha de estabilizar.

30.

Los ejemplos que siguen se dan a título de ilustración del invento, y no deben interpretarse como limitación al alcance del mismo, Todos los porcentajes se dan



en peso del total de la composición. Las estabilidades de las soluciones de peróxido de hidrógeno se determinan almacenándolas durante 24 horas a 100°C en un vial abierto y determinando el porcentaje de peróxido de hidrógeno que permanece después de este período. Este porcentaje se da como valor de estabilidad. Los pH se midieron en un pH metro Beckman empleando un electrodo de vidrio, y se tomaron las lecturas como el pH.

EJEMPLOS 1 a 7

10. Se cargaron columnas de vidrio que tenían una altura de 139,7 mm, y un diámetro interior de 25,4 mm., con noventa gramos de alumina activada que tenía un tamaño de partícula de 8-14 mallas (excepto en el ejemplo 7 en el que se utilizaron bolas de alumina activada de un tamaño de 6-8 mallas) sustentadas sobre lana de vidrio. El espacio vacío en cada una de las columnas cargadas era de 42 ml., lo que representa la cantidad de líquido que la columna podía mantener. Cada carga de alumina se lavó in situ en la columna con ácido nítrico, ácido fosfórico ó agua y según se indica en la tabla 1 que se dá a continuación, para neutralizar ó eliminar la sustancias alcalinas presentes en la alumina susceptibles de lixiviación. La alumina lavada con ácido se aclaró con agua disionizada para eliminar los ácidos residuales, mientras que la muestra lavada con agua se lavó hasta que el agua de lavado sacada de la columna tenía un pH de 8.
20. Se hicieron pasar soluciones de peróxido de hidrógeno acuoso que contenían aproximadamente un 73% en peso de peróxido de hidrógeno a través de las columnas previamente acondicionadas a una velocidad que proporcionara los
- 25.
- 30.



- tiempos de contacto indicados en la tabla 1. Este peróxido de hidrógeno se había producido por oxidación alterna y reducción de 2-etiloantraquinona, y contenía las impurezas normales de cobre, cromo, manganeso, hierro y otras orgánicas que se hallan normalmente presentes en el peróxido de hidrógeno producido por éste método. El efluente de cada columna se filtró a través de trípoli o harina fósil lavada con ácido para eliminar cualesquiera partículas confinadas. Las soluciones se estabilizaron con 85 partes por millón de ácido dipicolínico y 210 partes por millón de pirofosfato sódico, y se ajustaron los pH de las soluciones con ácido fosfórico al 85% a 0,2-0,4 medido con un electrodo de vidrio.
5. Según se indica en la tabla 1, las pruebas de estabilidad de 24 horas a 100°C. demostraron que las soluciones de peróxido de hidrógeno tratadas con la alumina activada según el invento eran mucho mas estables que las soluciones similares en otros aspectos, pero que no se habían tratado con alumina activada.
10. EJEMPLOS 8 a 11
15. Se cargaron columnas de vidrio que tenían una altura de 69,8 mm. y diámetros interiores de 25,4 mm., con 40 gramos de alumina activada que tenían un tamaño de partícula de 8-14, sustentada sobre lana de vidrio. Los espacios vacíos en cada columna eran de 22 ml. La alumina se lavó in situ con agua en una proporción de una parte en peso de alumina por 2000 partes en peso de agua. El pH del agua del último lavado sacada de la columna era de 8,0.
20. Se hicieron pasar porciones de aproximadamente
- 25.
- 30.



- 7,56 litros de una solución de peróxido de hidrógeno acuoso que contenía un 17% en peso de peróxido de hidrógeno a través de las columnas a las velocidades necesarias para proporcionar los tiempos de contacto indicados en la tabla 2 que sigue. La solución de peróxido de hidrógeno utilizada se derivaba del proceso de la antraquinona, antes de su concentración. Se hicieron pasar porciones finales de un litro de cada experimento a través de trípoli lavado con ácido y se recogieron. Se estabilizaron las soluciones con ácido dipicolínico y pirofosfato sódico según se describe en los ejemplos 1 a 7 y se ajustó el pH de las soluciones a 2,0-2,4 con ácido fosfórico al 85%. Los resultados indicados en la tabla 2 demuestran que un tiempo de contacto de por lo menos un minuto aproximadamente con alumina activada es necesario para proporcionar una estabilización óptima del peróxido de hidrógeno.
- 5.
 - 10.
 - 15.

-13- Rev



T A B L A

Ejemplo	Alumina activada Tamado de partícula Formas estadounidenses Mallas	Levado de la alumina	Porcentaje de con- centración del peróxido de hidró- geno	Volúmen en Galones	Tiempo de con- tacto-Minutos	Estabilidades del peróxido de hidrógeno	
						Sin tratar	Tratado con alumina
1	8-14	Acido nítrico acuoso al 5%	73,0	1	1	82,0	99,0
2	8-14	Acido nítrico acuoso al 5%	72,8	1	1	82,0	99,0
3	8-14	Acido nítrico acuoso al 5%	73,0	1	5	82,0	99,0
4	8-14	Acido fosfóri- co acuoso al 5%	72,8	1	1	82,0	98,0
5	8-14	Acido fosfóri- co acuoso al 5%	72,8	1	1	61,0	98,5
6	8-14	Agua (Desion- izada)	72,5	1	1	82,0	99,0
7	6-8	Agua (Desion- izada)	71,1	1	1	<82	98,0

Tambos contenfan el estabilizador de ácido dipicolínico-pirófos-
forfosfórico citado anteriormente. Los valores dados son los
porcentajes que quedaban al cabo de 24 horas a 100°C.

Estabilizador de ácido dipicolínico-pirófosforfosfórico citado anteriormente. Los valores dados son los



AGO. 1962

T A B L A 2

<u>Ejem</u> <u>plo</u>	<u>Lavado de</u> <u>la alumina</u>	<u>Porcentaje</u> <u>de concentra</u> <u>ción del per</u> <u>óxido de hi</u> <u>drógeno</u>	<u>Volúmen</u> <u>en</u> <u>galones</u>	<u>Tiempo de</u> <u>contacto</u> <u>-Minutos</u>	<u>Estabilidades</u> <u>de hidrógeno</u> ¹ <u>Sin tratar</u>	<u>de peróxido</u> <u>Tratado con</u> <u>alumina</u>
8	Agua (desio nizada)	17,0	2	0,2	86,0	89,0
9	Agua (Desio nizada)	17,0	2	0,5	79,0	89,0
10	Agua (Desio nizada)	17,0	2	1,0	79,0	98,0
11	Agua (Desio nizada)	17,0	2	2,2	86,0	99,0

¹ Ambos contenían el estabilizador de ácido dipicolínico-pirofosfato sódico citado anteriormente. Los valores dados son los porcentajes que quedaban al cabo de 24 horas a 100°C.



EJEMPLOS 12 a 14

5. Se cargaron columnas de vidrio de una altura de 127 mm. con diámetros interiores de 25,4 mm, con 80 gramos de alumina activada que tenía un tamaño de partícula de 8-14, sustentada sobre lana de vidrio. El espacio vacío de cada columna era de 40 ml. La materia alcalina existente en la alumina se lavó con agua hasta que el agua de lavado mostró un pH de 8.
10. Se hicieron pasar de una forma continua soluciones de peróxido de hidrógeno acuoso que contenían de un 68,1% a un 72,5% de peróxido de hidrógeno según se indica en la tabla 3 que sigue, a través de las columnas y se filtraron a través de tripoli lavado con ácido. Las soluciones se estabilizaron con ácido dipicolínico y pirofosfato sódico según se describe en los ejemplos 1 a 7, y se ajustaron los pH de las soluciones de peróxido de hidrógeno con ácido fórfico al 85% dentro de los límites comprendidos entre 0,2 a 0,4.
15. Estos ejemplos, cuyos resultados se indican en la tabla 3 que sigue, demuestran la mejora en estabilidad del peróxido de hidrógeno conseguida al tratarlo antes de su estabilización con alumina activada según el invento. Igualmente, demuestra la economía del proceso de elaboración, indicándose que se consiguen todavía grandes eficacias después de una producción de 94,5 litros. Después de esta producción, solo se habían gastado 25 mm. de la capa superior de alumina, según indicaba la apariencia de color de dicha parte de alumina que se había vuelto amarillenta.
- 20.
- 25.



T A B L A 3

<u>Ejemplo</u>	<u>Porcentaje de concentración del peróxido de hidrógeno</u>	<u>Lavado de la alumina</u>	<u>Volúmen en galones</u>	<u>Tiempo de contacto- -Minutos</u>	<u>Estabilidades de peróxido de hidrógeno¹</u>	
					<u>Sin tratar</u>	<u>Tratado con alumina</u>
12	68,1	Agua (Desionizada)	6	1,6	82,0	99,5
13	68,1	Agua (Desionizada)	10	1,7	82,0	99,5
14	72,5	Agua (Desionizada)	25	1,1	82,0	99,0

¹ Ambos contenían el estabilizador de ácido dipicolínico-pirofosfato sódico citado anteriormente. Los valores dados son los porcentajes que quedaban al cabo de 24 horas a 100°C.



EJEMPLO 15

- Los ejemplos 1 a 14 emplean el sistema estabilizante de ácido dipicolínico-pirofosfato sódico en la solución de peróxido de hidrógeno acuoso. Su sustitución por otros estabilizadores dá también por resultado una notable mejora en la estabilidad final del peróxido de hidrógeno tratado. Estos otros estabilizadores se hallan ejemplificados por los sistemas: Estannato sódico-trimetilen, fosfo-nitrilo, estannato sódico-ácido tetraacé-etilendiamina, estannato sódico triaceto-nitrilo, estannato sódico-ácido dipicolínico, estannato sódico-ácido fosfónico y otros similares. Cuando se utilizan cualquiera de estos u otros estabilizadores en lugar del sistema estabilizador de ácido dipicolínico-pirofosfato sódico de los ejemplos anteriores, se observa también la consecución de la ventaja demostrada por el peróxido de hidrógeno tratado con alumina.
- 5.
- 10.
- 15.

EJEMPLO A COMPARATIVO

- Con el fin de demostrar lo específico de emplear alumina activada en el tratamiento de peróxido de hidrógeno, se realizó un experimento empleando gel de sílice en lugar de alumina activada. Se puso en contacto una solución de peróxido de hidrógeno con un 73% en peso, del lote empleado en el ejemplo 1, de la forma descrita en los ejemplos 1 a 6, pero utilizando partículas de gel de sílice con un tamaño de partícula de 6-16 mallas, y por espacio de dos minutos. El peróxido de hidrógeno se estabilizó con ácido dipicolínico y pirofosfato sódico como en los ejemplos 1 a 7 y se determinó la estabilidad del peróxido de hidrógeno tratado. En este caso la estabilidad del peróxido
- 20.
- 25.
- 30.



do de hidrógeno fué de tan solo un 88 % comparado con el 98 % como mínimo de los estabilizadores indicados en los ejemplos 1 a 7 en la tabla 1 para el peróxido de hidrógeno tratado con alumina activada.

5.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "PROCEDIMIENTO PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE ESTABILIZACION DEL PEROXIDO DE HIDROGENO", caracterizándose por lo siguiente:

10.

15.

1.- Procedimiento para mejorar la capacidad de estabilización del peróxido de hidrógeno, en forma de solución acuosa con una concentración del 15 % al 80 % de peróxido de hidrógeno y que contiene impurezas que inducen a la descomposición, caracterizado porque comprende poner en contacto dicha solución de peróxido de hidrógeno acuoso con alumina activada que tiene un tamaño de partícula de 6-100 mallas, por espacio de un minuto por lo menos, no siendo alcalina virtualmente dicha alumina, de forma que al ponerse en contacto agua en una cantidad de diez veces su peso por espacio de un minuto da al agua un pH no superior a 8.

20.

25.

30.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la alumina activada tiene un tamaño de partícula de 8 a 14 mallas.



- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la solución de peróxido de hidrógeno acuoso se pone en contacto con la alumina activada por espacio de 1 a 5 minutos.
5. 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la alumina activada se lava con agua antes de ponerse en contacto con el peróxido de hidrógeno.
10. 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la alumina activada se lava con ácido fosfórico y después con agua antes de ponerse en contacto con el peróxido de hidrógeno.
15. 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la alumina activada se lava con ácido nítrico y después con agua antes de ponerse en contacto con el peróxido de hidrógeno.
20. 7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la solución de peróxido de hidrógeno acuoso se pone en contacto con la alumina activada en un recipiente tipo columna.
25. 8.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la solución de peróxido de hidrógeno acuoso se concentra a un elevado nivel después de ponerse en contacto con la alumina activada.
- 9.- Procedimiento para mejorar la capacidad de estabilización del peróxido de hidrógeno, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

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

Madrid, 1 AGO. 1968
FMC CORPORATION.
J. GOMEZ ACEBO Y MODESTO
p. p. Firmado: A. GARCIA BRAYO