



La presente invención se relaciona con la estabilización de soluciones acuosas de hipocloritos.

Las soluciones acuosas de hipocloritos, por ejemplo soluciones de hipocloritos de metales alcalinos y alcalinotérreos, tienen tendencia a ser inestables. En particular, los iones hipoclorito de tales soluciones se descomponen para dar iones clorato o iones cloruro y oxígeno. La descomposición de iones hipoclorito para dar iones cloruro y oxígeno es catalizada por la presencia de trazas de impurezas de compuestos metálicos, especialmente compuestos de níquel, cobre e hierro, sabiéndose que algunos o todos de ellos están presentes en las soluciones de hipoclorito comercialmente producidas. El níquel y el hierro están presentes generalmente como suspensiones insolubles de hidróxidos en proporciones de sub-partes por millón y partes por millón respectivamente, mientras que el cobre está presente generalmente como una sal soluble en un nivel de sub-partes partes por millón.

En adición, la actividad catalítica de cada uno de los citados compuestos metálicos puede ser realizada significativamente por la presencia en la solución de hipoclorito de uno o ambos de los otros compuestos metálicos, es decir en presencia de 2 ó más de los compuestos metálicos puede existir un efecto sinérgico sobre la velocidad de descomposición del hipoclorito.

Es conocido el empleo de iones silicato para estabilizar las soluciones de hipoclorito. El efecto estabilizante de los iones silicato se cree que resulta de la adsorción de los iones silicato sobre la superficie del compuesto metálico cuando este último se encuentra en forma insoluble. De este modo, y cuando el compuesto metálico se encuentra en forma de, por

ción en ppm (partes por millón) se expresa sobre la base del peso de los iones peryodato por unidad de volumen de la solución.

Se ha encontrado que al aumentar la cantidad de iones peryodato en la solución de hipoclorito, disminuye la velocidad de descomposición del hipoclorito, habiéndose encontrado que se logra poca o ninguna disminución adicional de la velocidad de descomposición cuando la cantidad de peryodato excede de la requerida para reaccionar estequiometricamente con la cantidad total de compuestos de cobre y níquel presentes en la solución. Así, al aumentar la cantidad de iones peryodato en la solución de hipoclorito, la velocidad de descomposición del hipoclorito se aproxima a la que se obtendría con una solución de hipoclorito que no contuviera ninguna impureza de compuesto metálico.

Peryodatos adecuados para utilizarse en la solución de hipoclorito son los peryodatos solubles en la solución a las concentraciones requeridas para efectuar la estabilización, incluyendo peryodatos de metal alcalino, por ejemplo peryodatos de sodio y potasio, y peryodato de amonio. El peryodato se puede añadir como tal a la solución de hipoclorito pero preferiblemente se añade como una solución en agua.

Además de los iones peryodato, la solución de hipoclorito puede contener también iones silicato derivados, por ejemplo, de un silicato de metal alcalino, por ejemplo silicato sódico. La proporción de iones silicato es preferiblemente del orden de 100 a 1.000 ppm (expresado como peso por unidad de volumen de solución), por ejemplo del orden de 250 a 400 ppm. El empleo de iones peryodato en combinación con iones silicato resulta especialmente adecuado para estabilizar soluciones de hipoclorito que contienen impurezas de compuestos de níquel e

hierro en adición a las impurezas de compuestos de cobre.

El hipoclorito puede ser cualquier hipoclorito que sea soluble en agua, por ejemplo hipocloritos de metal alcalino, por ejemplo hipoclorito sódico, hipocloritos de metales alcalinotérreos y ácido hipocloroso. La concentración de hipoclorito puede variar en una amplia gama, por ejemplo en la gama de 0,1 a 20 % p/v de cloro disponible.

La invención es especialmente aplicable a soluciones de hipoclorito sódico que son las más baratas y las que se pueden encontrar en el comercio más generalmente. Las soluciones de hipoclorito disponibles en el comercio, por ejemplo hipoclorito sódico, pueden contener proporciones de otros materiales, por ejemplo sosa cáustica y/o carbonato sódico.

La invención se ilustra por los siguientes ejemplos:

EJEMPLOS 1 a 3

Una muestra de solución de hipoclorito sódico disponible en el comercio (14,3 % de cloro disponible; producida por Imperial Chemical Industries Limited) se ensaya por espectroscopía de adsorción atómica para determinar los niveles de compuestos de hierro, cobre y níquel en la solución. A la solución de hipoclorito se añaden entonces cantidades adicionales de soluciones acuosas de sulfato ferroso, sulfato de cobre y sulfato de níquel para incrementar las concentraciones de los compuestos metálicos en la solución a cantidades correspondientes a 0,52 ppm Fe, 1,71 ppm Cu y 0,026 ppm Ni. Se añade entonces solución de peryodato potásico (conteniendo 1,0 g  $KIO_4$ /100 g  $H_2O$  caliente) a 3 partes alicuotas de la solución de hipoclorito que contiene las citadas proporciones de hierro, cobre y níquel, para dar soluciones de hipoclorito que contienen (1) 500 ppm (Ejemplo 1) (2) 100 ppm (Ejemplo 2) y (3) 50 ppm (Ejemplo 3) de iones

$\text{IO}_4^-$  respectivamente como estabilizador.

La estabilidad de las citadas soluciones de hipoclorito que contienen peryodato potásico, se evalúa midiendo el volumen de gas oxígeno desprendido a partir de 300 g de solución de hipoclorito a 37°C en un periodo de 20 horas. Los volúmenes de oxígeno desprendido son (1) 20 ml (2) 27 ml y (3) 29 ml respectivamente.

Con fines comparativos, se repite el procedimiento anterior con soluciones de hipoclorito que contienen compuestos metálicos, conteniendo 0,52 ppm Fe, 1,71 ppm Cu y 0,026 ppm Ni, excepto que el peryodato potásico se sustituye en uno de los experimentos por 100 ppm de iones  $\text{SiO}_3^{2-}$  (como silicato sódico  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) y en un segundo experimento se omite el peryodato potásico. Los volúmenes de oxígeno desprendido a partir de 300 g de soluciones de hipoclorito a 37°C en 20 horas, son respectivamente de 535 ml y 473 ml.

#### EJEMPLO 4

Se repite el procedimiento del ejemplo 1 con una solución de hipoclorito que contiene compuestos metálicos en cantidades correspondientes a 0,52 ppm Fe, 1,76 ppm Cu y 0,026 ppm Ni, excepto que se añaden a la solución, como estabilizador, 50 ppm de  $\text{IO}_4^-$  (como  $\text{KIO}_4$ ) y 50 ppm de iones  $\text{SiO}_3^{2-}$  (como  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ). El volumen de oxígeno desprendido a partir de 300 g de solución de hipoclorito a 37°C, en 20 horas, es de 46 ml.

#### EJEMPLOS 5 a 7

Se repite el procedimiento del ejemplo 1 utilizando una solución de hipoclorito que contiene compuestos metálicos en cantidades correspondientes a 1,77 ppm Fe, 0,01 ppm Cu y 0,026 ppm Ni y a la cual se había añadido respectivamente (1) 500 ppm (Ejemplo 5) (2) 100 ppm (Ejemplo 6) y (3) 50 ppm de iones  $\text{IO}_4^-$  (como  $\text{KIO}_4$ ) (Ejemplo 7). Los volúmenes de oxígeno desprendido a partir

de 300 g de solución de hipoclorito a 37°C por un periodo de 20 horas, son (1) 20,7 ml (2) 25,7 ml y (3) 25,2 ml respectivamente.

5 Con fines comparativos, se repite el procedimiento anterior en cuatro experimentos separados con soluciones de hipoclorito que contienen compuestos metálicos, conteniendo 1,77 ppm Fe, 0,01 ppm Cu y 0,026 ppm Ni, excepto que el perborato potásico se sustituye por (1) 500 ppm (2) 100 ppm y (3) 50 ppm de iones  $\text{SiO}_3^{2-}$  (como  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ), y en un cuarto experimento se omite el 10 perborato potásico y no se añade  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ . Los volúmenes de oxígeno desprendido a partir de 300 g de solución de hipoclorito a 37°C en 20 horas son respectivamente de (1) 34 ml (2) 41 ml (3) 59 ml y (4) 115 ml.

EJEMPLOS 8 a 10

15 Se repite el procedimiento del ejemplo 1 utilizando una solución de hipoclorito que contiene compuestos metálicos en cantidades correspondientes a 1,02 ppm Fe, 0,51 ppm Cu y 0,026 ppm Ni y a la cual se había añadido (1) 500 ppm (Ejemplo 8) (2) 100 ppm (Ejemplo 9) y (3) 50 ppm (Ejemplo 10) respectivamente de iones  $\text{IO}_4^-$  (como  $\text{KIO}_4$ ). Los volúmenes de oxígeno des- 20 prendido a partir de 300 g de solución de hipoclorito a 37°C en un periodo de 20 horas, son (1) 35 ml (2) 47 ml y (3) 33 ml respectivamente.

25 Con fines comparativos, se repite el procedimiento anterior con soluciones de hipoclorito conteniendo compuestos metálicos, que contienen 1,02 ppm Fe, 0,51 ppm Cu y 0,026 ppm Ni excepto que en un experimento se sustituye el perborato potásico por 100 ppm de iones  $\text{SiO}_3^{2-}$  (como  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) y en un segundo experimento se omite el perborato potásico. Los volúmenes de oxígeno 30 desprendido a partir de 300 g de hipoclorito a 37°C en 20 horas,

son de 113 ml y 228 ml respectivamente.

EJEMPLO 11

Se repite el procedimiento del ejemplo 1 utilizando una solución de hipoclorito que contiene compuestos metálicos en cantidades correspondientes a 1,02 ppm Fe, 0,51 ppm Cu y 0,026 ppm Ni y a la cual se habían añadido 50 ppm de iones  $\text{IO}_4^-$  (como  $\text{KIO}_4$ ) y 50 ppm de iones  $\text{SiO}_3^{2-}$  (como  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ). El volumen de oxígeno desprendido a partir de 300 g de solución de hipoclorito a 37°C en un periodo de 20 horas, es de 49,7 ml.

EJEMPLOS 12 a 18

Con el fin de demostrar la poca mejora adicional en el efecto estabilizante producido por la adición de iones peryodato a soluciones de hipoclorito que contienen compuestos de cobre y níquel, que se consigue cuando la cantidad de peryodato añadida a la solución excede de la necesaria para reaccionar estequiometricamente con la cantidad total de compuestos de cobre y níquel en la solución, se repite el procedimiento del ejemplo 1 utilizando peryodato sódico en lugar del peryodato potásico del ejemplo 1 y utilizando soluciones de hipoclorito que contienen compuestos metálicos en cantidades correspondientes a 0,52 ppm Fe, 0,03 ppm Ni y 1,71 ppm Cu. Las cantidades de iones  $\text{IO}_4^-$  añadidas a las soluciones son, respectivamente, 0,05 ppm, 1,0 ppm, 2,0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm y 100 pp. La cantidad de iones  $\text{IO}_4^-$  estequiometricamente necesaria es de 10 ppm.

Los volúmenes de oxígeno desprendidos a partir de 300 g de soluciones de hipoclorito a 37°C en un periodo de 20 horas, se ofrecen en la siguiente tabla.

<u>Ejemplo</u>	<u>KIO<sub>4</sub> ppm</u>	<u>Oxígeno desprendido, ml</u>
12	0,05	483
13	1,0	406
14	2,0	277
5 15	5	75
16	10	63
17	20	50
18	100	51

10                    Descrita suficientemente la naturaleza del invento,  
así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse  
constar que las disposiciones anteriormente indicadas son sus-  
ceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su  
principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5 1.- Procedimiento para estabilizar soluciones acuosas de hipocloritos, en particular para estabilizar soluciones de hipocloritos de metales alcalinos y alcalino terreos que contie  
nen trazas de impurezas de compuestos metálicos, especialmente  
10 compuestos de níquel, cobre e hierro causantes de la catálisis de la descomposición de los iones hipoclorito; caracterizado porque comprende hacer reaccionar dichos compuestos de níquel, cobre e hierro con iones peryodato, en especial en una cantidad  
de 0,05 a 1.000 partes por millón en peso, de iones peryodato,  
basado en el volumen de la solución.


15 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los iones peryodato se reaccionan en una proporción de 1 a 100 ppm.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los iones peryodato se proporcionan mediante un peryodato de metal alcalino presente en la solución.

20 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque a la solución se añaden también iones silicato.

5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque los iones silicato se añaden en una proporción de 10 a 100 ppm en peso, basado en el volumen de la solución.

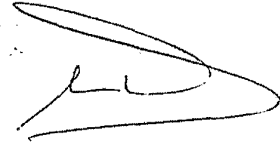
25 6.- Procedimiento para estabilizar soluciones acuosas de hipocloritos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.



Esta Memoria consta de 11 hojas escritas a máquina  
por una sola cara.

Madrid, 15 MAR. 1978

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.A small, handwritten signature or set of initials in black ink, located in the bottom left corner of the page.