

SKSP-213/d/xa
(Case A)
EX-JA-II



A 1 406.351 406351 751001 CO2C 5/02

nº 406.351

P A T E N T E D E I N V E N C I O N
=====

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

SANKYO KASEI COMPANY, LIMITED

entidad japonesa, domiciliada en 63,
1-chome, Dojima-Hamadori, Kita-ku,
Osaka-shi, Japón, relativa a:

"METODO PARA TRATAR AGUAS RESIDUALES"

=====

Inventores: Yoshiro Nakamura, Akira Umehara e
Itsuyo Yamada

Prioridad: Solicitud de patente en Japón nº
63156 de fecha 18 agosto 1971.

406351



Int. Cl. ² : C02C

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a la eliminación de aguas residuales y, más particularmente, a un método nuevo y útil para el tratamiento de agua residual que contiene metales perjudiciales. - - - - -

5.

Con el rápido crecimiento de las industrias en los últimos años se producen, en grandes cantidades, varios residuos industriales que contienen metales perjudiciales y su eliminación ha sido un importante problema para proteger el ambiente de la contaminación por los metales perjudiciales.

10.

Para este fin se han propuesto y practicado varios métodos de eliminación de metales perjudiciales de los residuos. Los métodos típicos son: 1) un método de neutralización en el cual el residuo que contiene un ion metálico es neutralizado con

15.

un álcali para precipitar el metal en forma de hidróxido metálico, 2) un método al sulfuro de hidrógeno en el cual se inyecta sulfuro de hidrógeno en el residuo para precipitar el metal en forma de sulfuro metálico, y 3) un método de adsorción en el cual el residuo se hace pasar a través de una capa

20.

de una resina de intercambio iónico o de carbón activo. De todos estos métodos, el método de adsorción no es práctico para el tratamiento de una gran cantidad de varios residuos procedentes de grandes industrias, dado que tal método requiere



406351

- grandes instalaciones y es sólo aplicable para la eliminación de un tipo limitado de metales. El método al sulfuro de hidrógeno tiene desventajas notorias puesto que el rendimiento de la eliminación del metal perjudicial es bajo, particularmente en el caso de un residuo que contenga un ion metálico a una concentración relativamente baja de menos de 10 p.p.m. y porque han de utilizarse hidróxido de aluminio, hidróxido de hierro y coagulantes similares para coagular y precipitar el sulfuro metálico producido, originando la producción de una gran cantidad de precipitados con los cuales se encuentran dificultades de post-tratamiento. Los precipitados, además, permitirán que el metal se disuelva de nuevo en el agua cuando se deje sin post-tratamiento, dando lugar a una contaminación secundaria. - - - - -
- 5.
- 10.
15. Debido a las anteriores desventajas de estos métodos, el método de neutralización se realiza ahora ampliamente en la técnica. Según este método, sin embargo, se produce también una gran cantidad de precipitado, que implica dificultades de post-tratamiento y permite que el metal se disuelva de nuevo en agua cuando se deja sin post-tratamiento.
20. Además, con un residuo que contenga varios tipos de iones metálicos a eliminar, es esencial ajustar el pH del residuo al valor más adecuado para precipitar el hidróxido de cada ion metálico en cuestión. Este es un proceso pesado. Según este método, además, el ion metálico no puede ser nunca eliminado más allá de cierto límite aún cuando la neutralización pueda conducirse a un pH óptimo para precipitar hidróxido del
- 25.

406351

17 AC.



metal, dado que el hidróxido metálico producido es más o me-
nos soluble en agua y un ion metálico contenido en el resi-
duo en forma de un compuesto complejo no puede precipitarse
como hidróxido. - - - - -

5. Se ha propuesto también otro método en el cual se
utiliza mercaptano alifático para la reacción con iones metá-
licos perjudiciales, tales como iones de Cu, Pb, Cd, etc.,
para producir mercapturo insoluble en agua. Sin embargo, el
mercaptano alifático es tan inestable como para ser converti-
do fácilmente, cuando se deja permanecer en el aire, en otros
10. compuestos que no tienen reactividad con tales iones metáli-
cos. Además, tal método no puede ponerse en práctica satisfac-
toriamente, dado que el rendimiento de la eliminación de ta-
les iones metálicos del residuo es insuficiente. - - - - -

15. Un objetivo de la invención es, según ello, propor-
cionar un método para tratar aguas residuales que contengan
un metal perjudicial, por medio del cual puedan eliminarse
las anteriores desventajas de los métodos convencionales. -

Otro objetivo de la invención es proporcionar un
20. método para eliminar un metal perjudicial del agua residual,
eficazmente y con un proceso simple. - - - - -

Otro objetivo de la invención es proporcionar un
método para eliminar un metal perjudicial de agua residual
con un alto rendimiento según las estrictas regulaciones re-
25. cientes sobre descarga de residuos. - - - - -



17 A

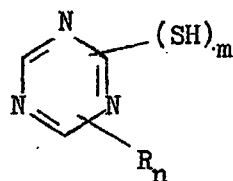
406351

Otro objetivo de la invención es proporcionar un método para tratar agua residual que contiene un metal perjudicial, que pueda realizarse eficazmente con una amplia gama de pH que varía desde la acidez a la alcalinidad. - - - -

- 5. Otro objetivo de la invención es proporcionar un método para tratar agua residual que contiene un metal perjudicial, en el cual el lodo producido puede filtrarse fácilmente para dar una masa que tiene un pequeño contenido de agua de menos de 80 por ciento en peso y capaz de ser sometida a incineración en la forma en que se presenta. - - - -
- 10.

Estos y otros objetivos y ventajas de la invención resultarán evidentes de la siguiente descripción. - - - -

- 15. En el tratamiento de aguas residuales, que contienen por lo menos un ion metálico que tiene un potencial de electrodo normal de por lo menos -0,440 V (a 25°C), para eliminar el ion metálico de las mismas, el presente método se caracteriza porque al agua residual se le añade por lo menos un miembro elegido del grupo que comprende mercapto-s-triacinas y sales de las mismas solubles en agua, teniendo dicha mercapto-s-triacina la fórmula
- 20.



(I)

en la cual R es hidrógeno, -NH₄, -OH, alquilo con de 1 a 8

406351



átomos de carbono, alcoxi con de 1 a 8 átomos de carbono, fe-
 nilo, ciclohexilo, oxacinilo, fenoxi, $-NR'_2$ o SR'' , siendo R'
 hidrógeno, alquilo con de 1 a 8 átomos de carbono, fenilo, ci
 clohexilo, naftilo o bencilo, siendo R'' alquilo con de 1 a 8
 5. átomos de carbono, fenilo, ciclohexilo, naftilo o bencilo;
 siendo m un entero de 1 a 3 y siendo n 0 ó un entero de 1 a
 2. - - - - -

Según las investigaciones de los inventores se ha
 hallado que cuando la anterior mercapto-s-triacina o sal de
 10. la misma soluble en agua se añade a un agua residual que con
 tiene un ion metálico que tiene un potencial de electrodo nor-
 mal de por lo menos $-0,440$ V (a $25^{\circ}C$), el ion metálico puede
 eliminarse del residuo con alto rendimiento y con un proce-
 so simple. En efecto, el ion metálico puede eliminarse efi-
 15. cazmente según la presente invención con un rendimiento tan
 alto como muchas veces el alcanzado por el convencional mé-
 todo de neutralización. Por medio del tratamiento de la pre-
 sente invención el contenido metálico del residuo se reduce
 a substancialmente una cantidad negligible de menos de 0,1
 20. p.p.m. en peso, por lo que el agua residual así tratada puede
 descargarse sin contaminación por parte del metal. Además, el
 presente tratamiento puede realizarse eficazmente con una am-
 plia gama de pH, de modo que el residuo puede someterse al
 presente tratamiento en la forma en que se presenta, sin nin-
 25. gún tratamiento preliminar. Además, los lodos producidos por
 el método de la presente invención no permiten nunca que el
 metal contenido en los mismos se disuelva de nuevo en agua
 y se someten fácilmente a post-tratamiento. - - - - -

406351

17



El agua residual a tratar según la presente invención incluye varios residuos industriales que contienen por lo menos un ion de los iones metálicos que tienen un potencial de electrodo normal de por lo menos -0,440 V (a 25°C).

- 5. Tales iones metálicos son, por ejemplo, Fe^{++} , Cd^{++} , Ni^{++} , Sn^{++} , Pb^{++} , Fe^{+++} , Cu^{++} , Hg^{++} , Ag^+ , etc. Dado que el presente método es aplicable con una amplia gama de pH, el residuo puede someterse al presente tratamiento sin ningún ajuste del pH. El presente método es eficaz incluso sobre el ion metálico disuelto en pequeñas cantidades en el residuo y en forma de sal quelato, que no ha sido nunca eliminada por los métodos convencionales, por ejemplo el método de neutralización. Así, el presente método puede aplicarse también al residuo
- 10. que ha sido tratado por medio de los métodos convencionales pero que contiene aún una considerable cantidad de ion metálico residual. - - - - -
- 15. - - - - -

Los derivados de s-triacina a utilizar en la invención son una mercapto-s-triacina representada por la fórmula (I) indicada anteriormente y una sal de la misma soluble en agua, tal como una sal de metal alcalino, sal amónica y sal de metal alcalinotérreo. La mercapto-s-triacina incluye una monomercapto-s-triacina, dimercapto-s-triacina y trimercapto-s-triacina. De éstas son preferibles las di- y trimercapto-s-triacinas y sus sales solubles en agua. Estos compuestos son estables y no sufren cambios cuando se dejan permanecer en el aire durante un largo período de tiempo. Los derivados de s-triacina no precisan tener una alta solubilidad en agua,

- 20.
- 25.



406351

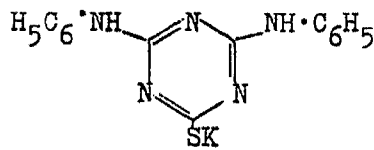
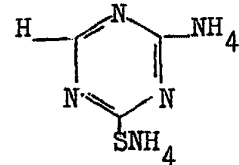
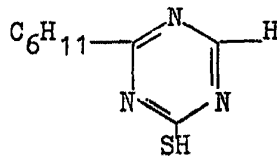
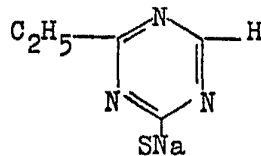
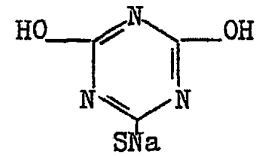
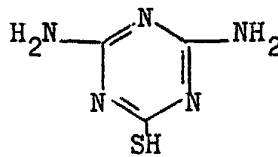
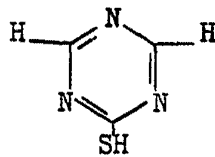
en tanto se disuelvan en agua en la cantidad mínima necesaria para adsorber iones metálicos del agua. Las mono-, di- y tri-mercapto-s-triacinas y sus sales de metal alcalino, amónicas y de metal alcalinotérreo se disuelven usualmente en agua con una concentración de 0,01 a 25% en peso a 25°C, lo que es suficiente para los fines de la invención. - - - - -

5.

Los ejemplos de los derivados de s-triacina son como sigue: - - - - -

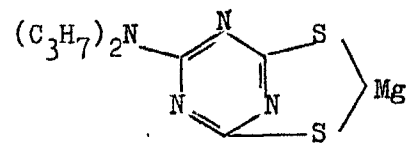
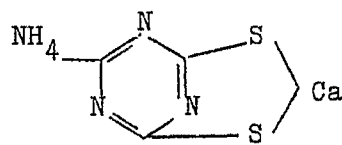
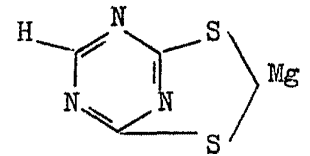
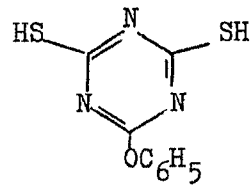
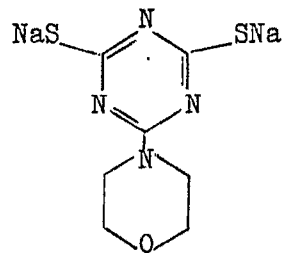
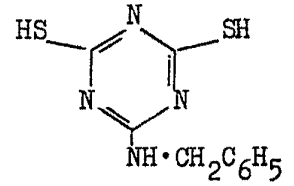
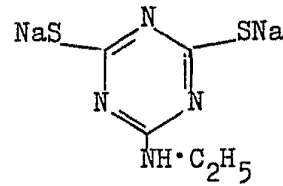
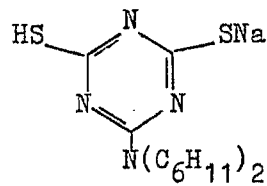
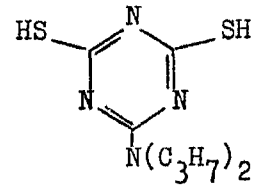
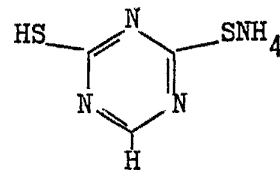
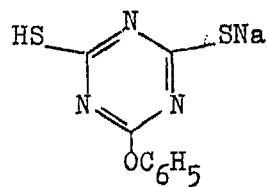
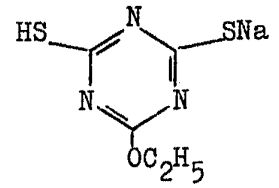
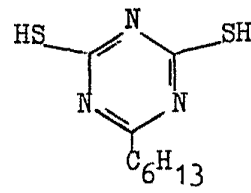
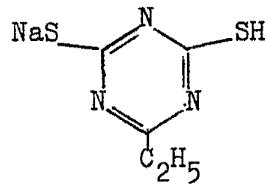
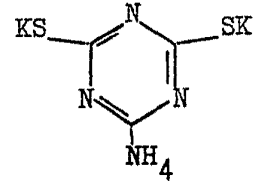
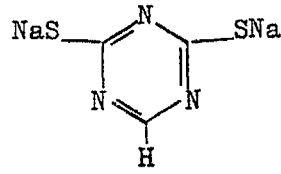
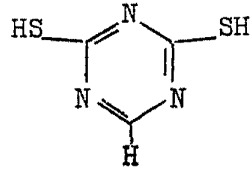
(A) Monomercapto-s-triacinas y sales de las mismas solubles en agua: - - - - -

10.



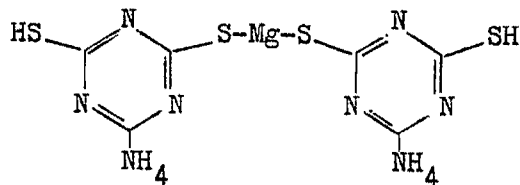
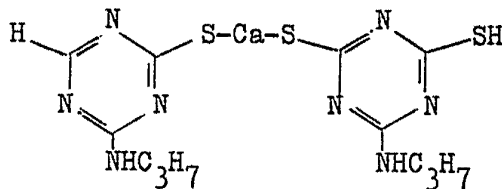
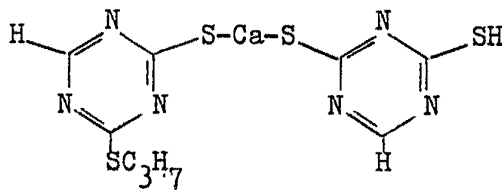
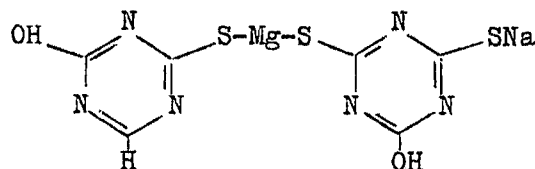
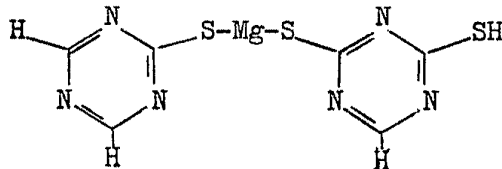
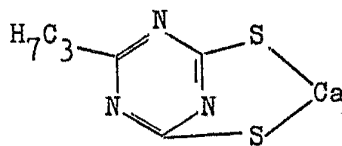
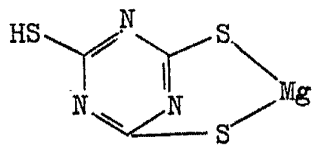
(B) Dimercapto-s-triacinas y sales de las mismas solubles en agua: - - - - -

406351 17 AGC.

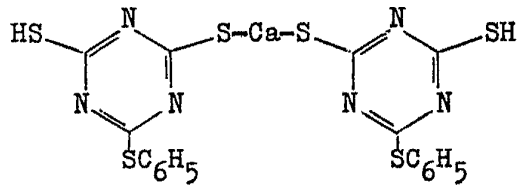
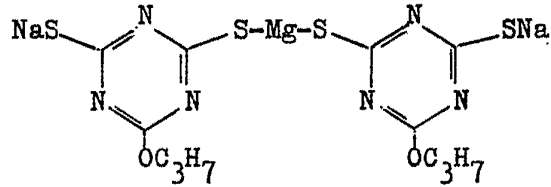


406351

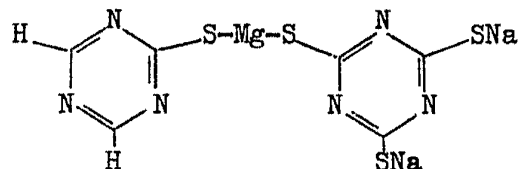
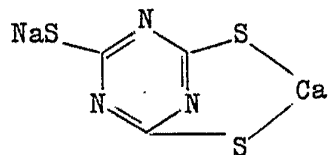
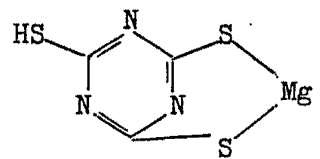
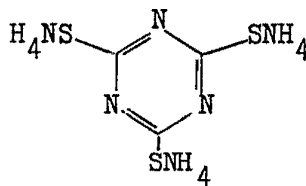
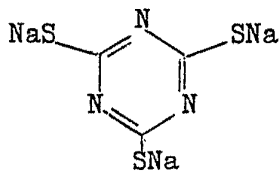
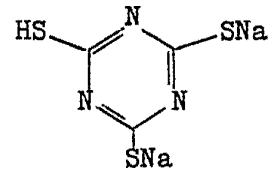
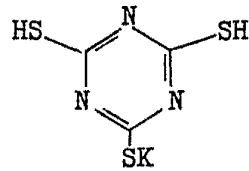
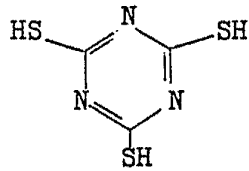
17 AG3



406351

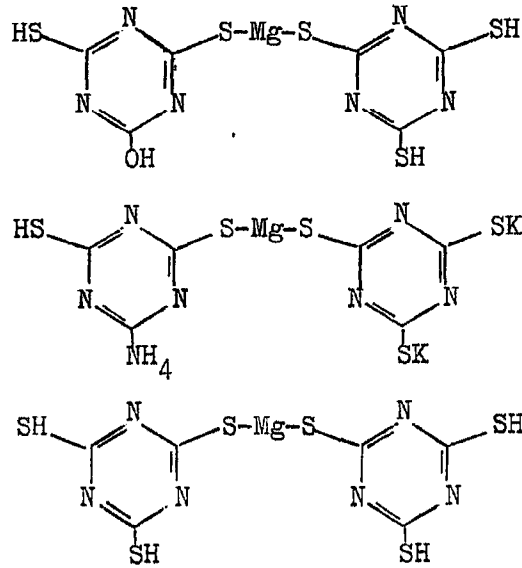


(C) Trimercapto-s-triacinas y sales de las mismas solubles en agua: - - - - -



406351

17 AGO.



- La cantidad de derivados se s-triacina a utilizar en la invención puede variar en una amplia gama según los tipos de iones metálicos a eliminar y los derivados de triacina a utilizar. Los derivados de triacina pueden añadirse usualmente al agua residual en una cantidad tal que proporcione por lo menos un grupo mercapto por valencia del ion metálico. Puede utilizarse una cantidad en exceso de los derivados de s-triacina sin ningún efecto adverso, dado que los compuestos no tienen substancialmente toxicidad ni efectos perjudiciales sobre el hombre ni sobre los animales y plantas. Sin embargo, una cantidad muy excesiva de los mismos no da un mejor efecto, de modo que es preferible utilizar el compuesto en una cantidad inferior a 10 moles por valencia de los iones metálicos. La cantidad particularmente preferible es del orden de 1 a 3 moles por valencia de los iones metálicos. - - -
- 5.
 - 10.
 - 15.

Los derivados de s-triacina utilizados en la invención pueden aplicarse con una amplia gama de pH para desplegar

406351 17 AGO 1972



5. un excelente efecto de adsorción sobre iones metálicos que tengan un potencial de electrodo normal de por lo menos -0,440 V (a 25°C). En efecto, el método de la invención puede practicarse con un pH de 2 a 12, por lo que los iones metálicos contenidos en el residuo son adsorbidos por los derivados de s-triacina para producir precipitados insolubles en agua y eliminarlos eficazmente del residuo con un alto rendimiento. Por ello no se necesita, según el método de la invención, ajustar el pH del residuo antes del tratamiento de la presente invención, debido a que los residuos de varias industrias se hallan usualmente en la gama de pH anterior. Así, el presente método puede aplicarse a varios residuos industriales sin ningún tratamiento preliminar. - - - - -

10.

15. El tratamiento de la invención puede realizarse satisfactoriamente añadiendo con agitación por lo menos uno de los derivados de s-triacina antes especificados al residuo a tratar. La mezcla resultante se deja entonces en reposo para que precipite y el precipitado, como en el método convencional de neutralización, se filtra por medios adecuados de filtración. El precipitado así filtrado contiene usualmente sólo aproximadamente 50 a 80 por ciento en peso de agua, lo que es muy poco en comparación con el precipitado obtenido según el método convencional de neutralización en el que es difícil reducir el contenido de agua a menos de 95 por ciento en peso. Por ello el precipitado obtenido en la presente invención puede quemarse fácilmente para reducirlo a cenizas o echarse en pozos en la forma en que se presenta. El filtrado se des-

20.

25.

406351

17

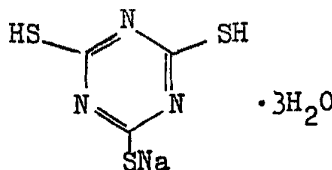


carga en la forma en que se presenta o después de haber sido neutralizado. - - - - -

5. Para una mejor comprensión de la invención se dan, a continuación, ejemplos en los cuales los p.p.m., p.p.b. y % lo son todos en peso y la concentración de iones metálicos se determinó por análisis de absorción atómica expuesto en JIS 0102-1971. - - - - -

Ejemplo 1

10. A cuatro tipos de muestras de 200 ml de agua residual que contenían diferentes iones metálicos se les añadió sal monosódica de trihidrato de 2,4,6-trimercapto-s-triacina, de la fórmula - - - - -



15. y cada muestra se agitó durante 15 minutos. Las muestras así tratadas se filtraron con aspiración y se determinaron la concentración de iones metálicos en los filtrados y la cantidad de los precipitados. Los resultados se dan en la Tabla 1. - -

20. Para fines de comparación se dan también en la Tabla 1 los resultados según el método convencional de neutralización en el que las mismas muestras de agua residual se ajustaron respectivamente a pH 7,5 con una solución acuosa al 10% de hidróxido sódico y se filtraron luego de la misma manera. - - - - -

Tabla 1

Muestra de agua residual

Muestra No	Tipo de ion metálico	Concentración de ion metálico (p.p.m.)	pH	Cantidad de compuesto de triacina añadida (g)	Concentración de ion metálico en el filtrado (p.p.m.)	Cantidad de precipitado (g)
1	Cu ⁺⁺	495	4	0,68	0,03	1,6
2	Cd ⁺⁺	480	5	0,39	0,02	1,3
3	Pb ⁺⁺	480	2	0,20	0,1	0,6
4	Hg ⁺⁺	1960	2	0,80	0,001	3,6
Proceso según la presente invención						
1'	Cu ⁺⁺	495	4	-	1,9	3,0
2'	Cd ⁺⁺	480	5	-	1,3	2,5
3'	Pb ⁺⁺	480	2	-	6,1	2,2
4'	Hg ⁺⁺	1960	2	-	0,1	9,2
Proceso según el método convencional de neutralización						

406351



406351 17 A



De la anterior Tabla 1 resulta evidente que el método según la presente invención desarrolla un excelente efecto en la eliminación de ion metálico del agua residual, dando sólo una pequeña cantidad de precipitado. - - - - -

- 5. Los precipitados formados en el Ejemplo 1 se añadieron a agua y a soluciones acuosas de varios ácidos y se dejaron en reposo durante 3 días, para determinar la estabilidad de los precipitados por medida de los iones metálicos disueltos en el agua y en las soluciones ácidas. Los resultados se dan en la Tabla 2. - - - - -
- 10.

Tabla 2

<u>Precipitado N^o</u>	<u>Agua</u>	<u>Solución acuosa al 2% de ácido cítrico</u>	<u>Solución acuosa de ácido nítrico (pH 2)</u>	<u>Solución acuosa de ácido sulfúrico (pH 1,5)</u>
1	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
2	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
3	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
4	Ninguno	Ninguno	Trazas	Ninguno
1'	2,9 (p.p.m.)	-	-	-
2'	1,8 (p.p.m.)	-	-	-
3'	7,1 (p.p.m.)	-	-	-
4'	Trazas	-	-	-

Nota: * El número de referencia dado en la Tabla 2 representa un precipitado obtenido de la muestra de residuo ind cada por el mismo número.

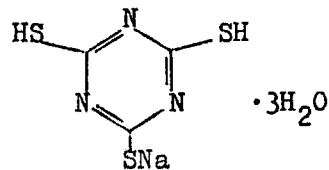
406351



De la anterior Tabla 2 resulta evidente que los precipitados formados según la presente invención son muy estables y no liberarán iones metálicos. - - - - -

Ejemplo 2

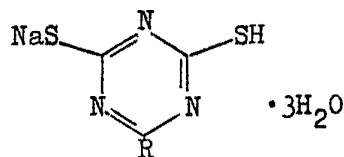
5. A 200 ml de una solución de fijación de residuo de pH 8 que contenía 500 p.p.m. de Ag^+ se les añadieron 0,1 g de sal monosódica de hidrato de 2,4,6-trimercapto-s-triacina, de la fórmula - - - - -



10. y, después de agitación durante 15 minutos, el agua residual se filtró. La concentración de Ag^+ en el filtrado fué inferior a 0,02 p.p.m. - - - - -

Ejemplo 3

15. A 200 ml de unas muestras de agua residual de pH 4 que contenían 500 p.p.m. de Cd^{++} se les añadieron respectivamente 0,5 g de sales monosódicas de 4,6-dimercapto-s-triacinas representadas por la fórmula - - - - -




40635 1#7 AGC.



y, después de agitación durante 15 minutos, se filtró cada muestra. La concentración de Cd⁺⁺ en cada filtrado se ilustra en la siguiente Tabla 3, en la que -R representa el radical de la fórmula indicada anteriormente. - - - - -

5.

Tabla 3

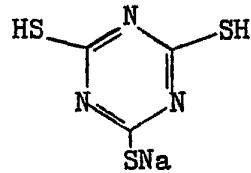
<u>-R</u>	<u>Concentración de ion metálico en el filtrado (p.p.m.)</u>
-C ₂ H ₅	0,05
-C ₃ H ₇	"
-C ₄ H ₉	"
-C ₆ H ₁₁	"
-SC ₃ H ₇	"
-SC ₄ H ₉	"
-N(C ₃ H ₇) ₂	"
-N(C ₄ H ₉) ₂	"
-N(C ₆ H ₁₁) ₂	"
-NHC ₆ H ₁₁	"
-NHC ₆ H ₅	"
- 	"

Ejemplo 4

A 400 ml de una muestra de agua residual de pH 4,8 que contenía 21 p.p.m. de Cd⁺⁺ se les añadieron 3 ml de una solución acuosa al 3% de sal monosódica de 2,4,6-trimercaptos-triacina, de la fórmula - - - - -

10.

406351



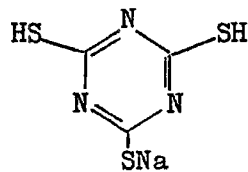
y, después de agitación durante 15 minutos y de dejar en reposo durante 30 minutos en un recipiente de 500 ml, se midió la concentración del sobrenadante que resultó ser de 0,02 p.p.m. de Cd^{++} . - - - - -

5.

Ejemplo 5

A 500 ml de agua residual de pH 8,6, descargada de una instalación de galvanoplastia y que contenía $Cu_2P_2O_7$ (78,5 p.p.m. como Cu^{++}), se les añadieron 6 ml de una solución acuosa al 3% de sal monosódica de 2,4,6-trimercapto-s-
-triacina, de la fórmula - - - - -

10.



y, después que el agua residual se agitó durante 15 minutos y se dejó en reposo durante 30 minutos, precipitaron escamas pardorrojizas. La concentración de Cu^{++} en el sobrenadante fué inferior a 0,03 p.p.m. - - - - -

15.

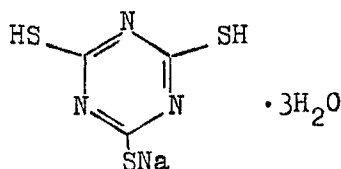
Ejemplo 6

A 500 ml de una muestra de agua residual de pH 5

406351



que contenía sal sódica de ácido etilmercuritiosalicílico (62 p.p.m. como Hg⁺⁺), se les añadieron 60 mg de sal monosódica de hidrato de 2,4,6-trimercapto-s-triacina, de la fórmula - - - - -



5. y, después de agitación durante 15 minutos, el agua residual se dejó en reposo durante 30 minutos. La concentración de Cu⁺⁺ en el sobrenadante fué inferior a 0,001 p.p.m. - - - -

Ejemplo 7

10. A 1000 ml de agua residual de pH 5, descargada de una instalación de proceso con mercurio y que contenía 10,7 p.p.m. de mercurio total (Hg⁺⁺ y mercurio coloidal), se les añadieron 2 g de polvo de blanqueo y el agua residual se agitó vigorosamente para romper el coloide. Entonces se añadieron al agua residual 0,1 g de sal monosódica de hidrato de
15. 2,4,6-trimercapto-s-triacina, de la fórmula - - - - -



y el agua residual se agitó durante 15 minutos y se dejó en reposo durante 30 minutos. La concentración de Hg⁺⁺ en el so

406351

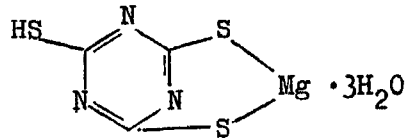


17 AGO. 1972

brenadante fue sólo de 1,9 p.p.b. - - - - -

Ejemplo 8

5. A 200 ml de una muestra de agua residual de pH 5,0 que contenía $Pb(CH_3COO)_2$ (149 p.p.m. como Pb^{++}) se les añadieron 0,1 g de sal magnésica de hidrato de 2,4,6-tri-mercapto-s-triacina, de la fórmula - - - - -

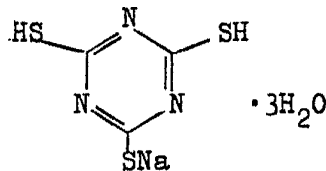


y, después de agitación durante 15 minutos, la mezcla se filtró. La concentración de Pb^{++} en el filtrado fue inferior a 0,1 p.p.m. - - - - -

10.

Ejemplo 9

A 500 ml de una muestra de agua residual de pH 2,5, que contenía $HgCl_2$ (395 p.p.m. como Hg^{++}) y $CuCl_2$ (80 p.p.m. como Cu^{++}), se les añadieron 0,8 g de sal monosódica de hidrato de 2,4,6-trimercapto-s-triacina, de la fórmula - - - - -



15. y, después de agitación durante 15 minutos, la mezcla se filtró. Las concentraciones de Hg^{++} y Cu^{++} en el filtrado fue-

406351



ron respectivamente inferiores a 1 p.p.b. y a 0,03 p.p.m. -

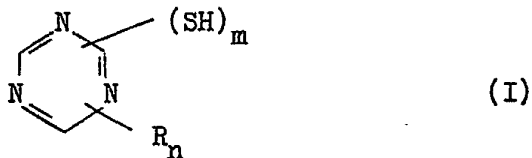
N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

5.

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Método para tratar aguas residuales, que contienen por lo menos un ion metálico que tiene un potencial de electrodo normal de por lo menos -0,440 V (a 25°C) para eliminar el ion metálico de las mismas, caracterizado porque al agua residual se le añade por lo menos un miembro elegido del grupo que comprende mercapto-s-triacinas y sales de las mismas solubles en agua, teniendo dicha mercapto-s-triacina la fórmula - - - - -



en la cual R es hidrógeno, -NH₄, -OH, alquilo con de 1 a 8 átomos de carbono, alcoxi con de 1 a 8 átomos de carbono, fenilo, ciclohexilo, oxacínilo, fenoxi, -NR'₂ o SR'', siendo R' hidrógeno, alquilo con de 1 a 8 átomos de carbono, fenilo, ciclohexilo, naftilo o bencilo, siendo R'' alquilo con de 1 a 8 átomos de carbono, fenilo, ciclohexilo, naftilo o bencilo; siendo m un entero de 1 a 3 y siendo n 0 ó un entero de 1 a

20.

Ry

406351₁₇



2. - - - - -

2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha mercapto-s-triacina es una monomercapto-s-triacina. - - - - -

5.

3.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha mercapto-s-triacina es una dimercapto-s-triacina. - - - - -

10.

4.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha mercapto-s-triacina es una trimercapto-s-triacina. - - - - -

15.

5.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha sal soluble en agua de mercapto-s-triacina es una sal de metal alcalino de mercapto-s-triacina, sal amónica de mercapto-s-triacina o sal de metal alcalinotérrico de mercapto-s-triacina. - - - - -

20.

6.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha sal soluble en agua de mercapto-s-triacina se añade al agua residual en una cantidad de 1 a 3 moles por valencia del ion metálico a eliminar. - - - - -

7.- "MÉTODO PARA TRATAR AGUAS RESIDUALES". - - - - -

Ry

406351



Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veinticuatro hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras.

BARCELONA, 17 AGO. 1972

P.A. M.CURELL SUÑOL

Man. Ludes

Rey

mpm.