

Caso N° 29.782

94847:

Patente Española

MEMORIA

descriptiva sobre *Un procedimiento para la concen-*
tración de minerales por votación

POR

E. J. Du Pont de Nemours and Co

DE

Wilmington,

Condado de New-Castle

Estado de Delaware

Estados Unidos de América

*Spain*

Se refiere este invento a la concentración de minerales, tierras minerales, etc., por flotación, y envuelve el uso de una clase de agentes de flotación enteramente nuevos.

Uno de los fines de este invento es el de perfeccionar los procedimientos de flotación por medio de la provisión de ciertos agentes de flotación altamente eficientes. Otros fines del invento aparecerán en la siguiente descripción.

Se ha descubierto ahora que puede obtenerse muy excelentes resultados en la recuperación de metales de algún valor contenidos en los minerales, por flotación, siempre que se emplee en el procedimiento de flotación una substancia perteneciente a la clase de compuestos conocidos como mercapto-tiazoles, esto es, las sales o productos de la oxidación de dichos tiazoles. Por ejemplo, se ha obtenido recuperaciones de valores minerales de altos rendimientos usando como agentes de flotación ciertos mercapto-tiazoles aromáticos, como el mercapto-benzo-tiazole, 1-mercapto-3-metil-benzo-tiazole, y mercapto-alpha-naftil-tiazole. Y en vez de un mercapto-tiazole, puede usarse una de sus sales, como por ejemplo, la sal de sodio, o la sal de zinc.



Se ha observado ahora que esta clase de compuestos es inusitadamente eficiente y selectiva cuando se les usa en la flotación de minerales de sulfuro. En algunos casos puede obtenerse una recuperación excepcionalmente alta, acompañada de una alta proporción de concentración. En otros casos la proporción de concentración es inusitadamente alta, y sin embargo, la recuperación es muy buena. La cantidad de reactivo es muy pequeña, y en algunos casos no se requiere, para conseguir muy satisfactorios resultados, sino una proporción de reactivo de .02 de libra por tonelada de mineral seco, aproximadamente.

Los siguientes ejemplos presentan resultados típicos de flotación obtenibles en la práctica del presente invento.

EJEMPLO I

350 cc. de agua, 500 g. de mineral recibido de la Utah Copper Co., y 2.2 g. de cal (se usó suficiente cantidad de cal como para producir un residuo ligeramente alcalino) molido en mortero y transferido todo a la máquina de flotación Janney. Durante la transferencia se emplearon 450 cc. de agua, esto es, un total de 800 cc. presentes. La pasta se pre-agita $\frac{1}{2}$ minuto, y entonces cesa la agitación y se añade .04 gramos de aceite de pino y .025 gramos de mercapto-benzo-tiazole. Estos reactivos son pre-agitados con la pasta de mineral por 1 minuto, y después se añade 1200 cc. más de agua, lo que permite la circulación de la pasta y la formación de espuma. Se espuma el líquido por 7 minutos. Este procedimiento dió 0.16% en residuo de cobre y 12% en concentrado de cobre más ordinario, siendo la recuperación de 86.2%.

Cuando se experimentó con este procedimiento, empleando .02 de lb. de mercapto-benzo-tiazole (en vez de 0.10 de lb.) por tonelada de mineral seco, resultó un residuo de cobre de 0.21% y un 12.5% en concentrado más ordinario.

Sin embargo, cuando se usó xantato de etilo en reemplazo de mercapto-benzo-tiazole, el grado más bajo de residuo de cobre que se obtuvo era de .20% de cobre (usando ya 0.10 de lb. o ya 0.20

de lb. por tonelada de mineral seco), y el concentrado acompañante era aproximadamente de un contenido de 12.00% de cobre. Se ofrecen estas cifras como base de comparación entre los dos reactivos. El xantato etilo potasio es un reactivo normal de flotación que se usa mucho al presente.



EJEMPLO II

Se hicieron pruebas con mineral obtenido de la Inspiration Consolidated Copper Co., de conformidad con el siguiente procedimiento general. Se muele en mortero con 750 cc. de agua, 750 g. de mineral y 0.7 g. de cal por 20 minutos, y se transfiere todo a una vasija cuadrada de vidrio, añadiéndole 1250 cc. más de agua, lo que hace el total de 2000 cc. de agua presente. Se pre-agita esta pasta con .04 g. de aceite de pino y .034 g. de mercapto-benzo-tiazole por 1½ minutos y se transfiere después a la celda Callow que contiene 400 cc. de agua. Se rebosa la espuma lentamente por 10 minutos. Esto dió por resultado un residuo de 0.25% de cobre con un concentrado más ordinario de 20% de cobre, siendo la recuperación de 75.3%.

EJEMPLO III

Siguiéndose el mismo procedimiento del ejemplo II, con excepción de que se uso (1) .02 de lb. de mercapto-benzo-tiazole por tonelada de mineral seco en vez de .09 de lb., y (2) se usó 2.9 lbs. de cal en vez de 1.9 lbs., resultando un residuo de .30% de cobre con un concentrado más ordinario de 18.7% de cobre, siendo la recuperación de 70.2%.

Como base de comparación se efectuaron varias pruebas con xantato etilo potasio, siguiéndose el procedimiento general ya descrito. En ningún caso se obtuvo un residuo que contuviera menos de .27% de cobre con un concentrado más ordinario de aproximadamente 20% de cobre. Se emplearon ambas proporciones, de 0.10 y de 0.20 de libra de xantato etilo potasio por tonelada de material seco.

94847

EJEMPLO IV

10 J



Se hicieron pruebas usando la sal de sodio del mercapto-benzo-tiazole. En estas pruebas, la pre-agitación en la vasija cuadrada de vidrio antes mencionada quedó eliminada, habiéndose añadido el aceite de pino y el reactivo directamente a la celda Callow. Estas pruebas mostraron que con 0.03 de lb. del reactivo se obtiene residuo de 0.36% de cobre y concentrado más ordinario de 25% de cobre. Esto se compara con el residuo de .34% de cobre y concentrado más ordinario de 13% de cobre que se obtuvo usando 0.10 de lb. de xantato etilo potasio, añadido directamente a la celda Callow.

EJEMPLO V

Usando residuos de mesa de la Anaconda y empleando .02 de lb. de 1-mercapto-3-metilo-benzo-tiazola por tonelada de mineral, se obtuvo un concentrado conteniendo 10.39% de cobre, representando esto una recuperación de 94% del cobre contenido en el mineral. El residuo contenía 0.13% de cobre.

La sal de zinc del 1-mercapto-3-metil-benzo-tiazola, cuando se la usó en cantidades de 0.02 de lb. por tonelada, el concentrado obtenido contenía 12.32% de cobre, lo que equivale a 80.5% de recuperación, y el residuo contenía 0.42% de cobre.

Cuando se usó .02 de lb. de mercapto-naftil-tiazola por tonelada de mineral, el concentrado obtenido contenía 14.35% de cobre, lo que equivale a una recuperación de 89%, El residuo contenía 0.32% de cobre.

Cuando se experimentó con mineral de la Utah Copper Company, empleándose 0.1 de lb. por tonelada, del 1-mercapto-3-metil-benzo-tiazola, resultó un concentrado conteniendo 11.2% de cobre, lo que equivale a una recuperación de 82.3%. El residuo contenía 0.20% de cobre. Cuando se usó una cantidad similar de sal de zinc, el concentrado contenía 13.35% de cobre, lo que equivale a una recuperación de 83.5%; y el residuo contenía también 20% de cobre.

El mercapto-benzo-tiazola usado en los ejemplos I, II y III

se preparó calentando tiocarbamilida y azufre a una temperatura de unos 225-250^o C., en un autoclave y de una manera similar a la descrita por Sebrell y Boord en el artículo sobre la preparación y propiedades del 1-mercapto-benzo-tiazola, sus homólogos y derivados, inserto en el Vol. 45, página 2390, del Journal of the American Chemical Society. La mezcla reactiva obtenida en el autoclave fué tratada con hidróxido de sodio diluido y caliente, y esta solución alcalina fué sometida a una destilación de vapor para eliminarle el contenido de anilina libre. La solución fué después acidificada fraccionalmente, y en las últimas fracciones se obtuvo puro-mercapto-benzo-tiazola. En algunos de nuestros experimentos hemos usado la sal de sodio del mercapto-benzo-tiazola, y estas soluciones fueron preparadas, ya por solución del mercapto-benzo-tiazola en hidróxido de sodio, o ya la mezcla reactiva original, después de eliminarle la anilina por destilación de vapor, fué filtrada y usada directamente en las pruebas de flotación.

El 1-mercapto-3-metil-benzo-tiazola se preparó calentando cantidades equimoleculares de azufre y di-orto-tolil-tiourea por cuatro horas a 250^o C., en un autoclave. Se enfrió después la carga y se soltó el residuo de presión. El producto reactivo fué extraído con una solución caliente de soda cáustica diluida, y se le eliminó también la orto-toluidina con la destilación de vapor. La solución de sal de sodio del 1-mercapto-3-metil-benzo-tiazola fué después filtrada y aislada por acidificación con ácido hidroclicórico. Este producto bruto fué purificado por medio de su re-solución en soda cáustica diluida y caliente, de su filtración y de su precipitación con ácido hidroclicórico. El producto fué después filtrado, lavado con agua y puesto a secar a 90^o C.

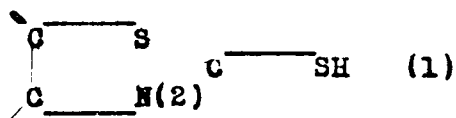
El mercapto-alpha-naftil-tiazole se preparó calentando cantidades equimoleculares de alpha-naftilamina, disulfuro de carbón y azufre por cuatro horas a 250^o C., en un autoclave. Al final de este período se dejó enfriar la carga, se soltó la pre-



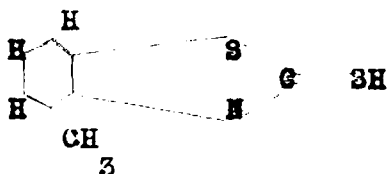
sión y se extrajo el material con una solución caliente de soda cáustica diluida, siendo finalmente filtrado. El mercapto-naftil, tiazole se precipitó por acidificación con ácido hidrocblórico. El producto bruto fué después re-disuelto en solución de soda cáustica diluida, filtrado y re-precipitado por medio del ácido hidrocblórico. El nuevo producto fué en seguida filtrado, lavado y puesto a secar a 90° c.



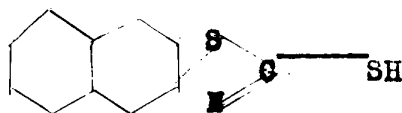
Si bien se ha descrito este invento con referencia a ciertos agentes concretos de flotación, debe entenderse que estos agentes concretos de flotación mencionados son meramente típicos, pero el presente invento no se confina a ellos, pues incluye el uso en las flotaciones de minerales, y particularmente en las flotaciones de minerales de sulfuro, del grupo de mercapto-tiazoles en general. Y las moléculas de estos mercapto-tiazoles contienen el siguiente agrupamiento atómico:-



El 1-mercapto-3-metil-benzo-tiazole tiene probablemente la siguiente fórmula estructural:-



El 1-mercapto-alpha-nafto-tiazole tiene probablemente la estructura que muestra la siguiente fórmula:-



Las flotaciones de minerales efectuadas de conformidad con este invento requieren normalmente un reactivo que produzca espuma. En vez del aceite de pino mencionado para este propósito en el ejemplo I, pueden emplearse otros agentes productores de espuma, como la creosota de madera dura o el terpeneol.

94847

En el ejemplo 1, se pone alcalina la pasta de mineral con cal, pero podrá aplicarse este invento con la pasta mineral en estado no alcalino.

-N O T A-

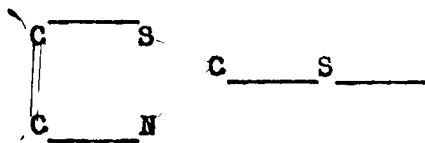
76 JUN 1928
REPUBLICA CENTRAL AMERICANA



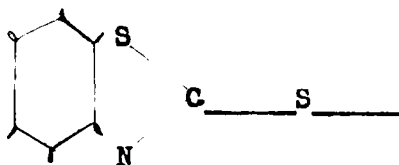
- 1.- Un procedimiento perfeccionado de concentración de minerales y tierras minerales por flotación, que comprende el sometimiento del mineral en la forma de pasta, a la operación de flotación en presencia de un mercapto-tiazole.
- 2.- Un procedimiento perfeccionado de concentración de minerales y tierras minerales por flotación, según la reivindicación 1, en el cual se emplea mercapto-tiazole aromático.
- 3.- Un procedimiento perfeccionado de concentración de minerales y tierras minerales por flotación, según reivindicación 2, caracterizado por el hecho de emplearse mercapto-benzo-tiazole.
- 4.- Un procedimiento perfeccionado de concentración de minerales y tierras minerales por flotación, según reivindicación 2, que se caracteriza por el hecho de emplearse mercapto-nafto-tiazole.
- 5.- Un procedimiento perfeccionado de concentración de minerales y tierras minerales por flotación, según la reivindicación 3, que se caracteriza por el hecho de emplearse 1-mercapto-3-metil benzo-tiazole.
- 6.- Un procedimiento perfeccionado de concentración de minerales y tierras minerales por flotación, según reivindicación 4, que se caracteriza por el hecho de emplearse 1-mercapto-alpha-nafto-tiazole.
- 7.- Un procedimiento perfeccionado de concentración de minerales y tierras minerales por flotación, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por el hecho de emplearse una sal de metal de un mercapto-tiazole, como por ejemplo, sal de calcio o de zinc.
- 8.- Un procedimiento perfeccionado de concentración de minerales y tierras minerales por flotación, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por el hecho de que la operación de flotación se efectúa en presencia de un agente productor de espuma.

94847

9.- Un procedimiento perfeccionado de concentración de minerales y tierras minerales por flotación, según la reivindicación 8, en el cual el agente de flotación es tal que sus moléculas comprenden el siguiente agrupamiento atómico:



10.- Un procedimiento perfeccionado de concentración de minerales y tierras minerales por flotación, según reivindicación 8, en el cual el agente de flotación es tal, que sus moléculas comprenden la siguiente agrupación atómica:-



11.- Un procedimiento perfeccionado de concentración de minerales y tierras minerales por flotación, según las reivindicaciones 8 a 10, en el cual se emplea menos de un décimo de libra del agente de flotación por cada tonelada de mineral seco.

12.- El procedimiento perfeccionado de concentración y flotación esencialmente como se ha descrito en la memoria anexa.

13.- Procedimiento para concentración de minerales por flotación.

"Un procedimiento para la concentración de minerales por flotación"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria.

Esta memoria consta de ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 16 de Julio de 1926.

E.I. du Pont de Nemours & Co.

SANTOS L. CEREZO

P.P.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Santos L. Cerezo', written over the printed name.