

NOVEDAD DE LA INVENCIÓN

Habiendo descrito la presente invención, se considera como novedad, y por lo tanto se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes:

5

REIVINDICACIONES

1. Un método para recuperar cobre de minerales de sulfuro con cobre y hierro, el método caracterizado porque comprende:

hacer reaccionar, en un recipiente de reacción, un mineral de sulfuro que contiene cobre con gas de dióxido de azufre para formar azufre elemental, un óxido de hierro y un sulfuro de cobre;

10

condensar y remover el azufre elemental de la mezcla de reacción;

hacer reaccionar los sólidos residuales con ácido sulfúrico concentrado para formar sulfato de cobre y gas de dióxido de azufre;

reciclar el gas de dióxido de azufre;

15

separar los sólidos que comprenden el óxido de hierro y sulfato de cobre de una fase líquida de la mezcla de reacción;

secar los sólidos separados;

lixiviar los sólidos secos con una solución acuosa que comprende agua o ácido sulfúrico diluido y solubilizar el sulfato de cobre;

20

separar los sólidos que comprenden el óxido de hierro y ganga de una fase líquida de la mezcla de reacción; y

recuperar el cobre del sulfato de cobre solubilizado.

2. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque hacer reaccionar el mineral de sulfuro que contiene cobre con gas de dióxido de azufre se lleva a cabo a una temperatura de al menos aproximadamente 130°C.

25

3. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque hacer reaccionar los sólidos residuales con el ácido sulfúrico concentrado se lleva a cabo en una temperatura de aproximadamente 180°C a 500°C.

4. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el gas de dióxido de azufre reciclado se hace reaccionar con mineral de sulfuro que contiene cobre adicional para formar azufre elemental, un óxido de hierro y un sulfuro de cobre.

30

5. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el secado de los sólidos separados se lleva a cabo en una temperatura que varía de aproximadamente 400°C a aproximadamente 900°C.

35

6. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la recuperación de cobre del sulfato de cobre solubilizado se lleva a cabo por una extracción con solvente y proceso de electro-obtención (SX-EW).

7. Un método para recuperar cobre de minerales de sulfuro que tienen cobre y hierro, el método caracterizado porque comprende:

hacer reaccionar, en un recipiente de reacción, mineral de sulfuro que contiene cobre con ácido sulfúrico y gas oxígeno;

5 separar los sólidos formados durante la reacción de los líquidos formados durante la reacción;

lavar los sólidos con agua para producir una solución que comprende agua y sólidos disueltos, y un mineral de sulfuro que contiene cobre no disuelto de porción sólida; y

10 someter la solución que comprende agua y los sólidos disueltos a una extracción de solvente y proceso de electro-obtención (SX-EW) para aislar el cobre y el hierro.

8. El método de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque los sólidos formados al hacer reaccionar el mineral de sulfuro que contiene cobre con ácido sulfúrico y gas oxígeno comprenden sulfato de cobre y sulfato de hierro.

9. El método de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque los
15 líquidos formados al hacer reaccionar el mineral de sulfuro que contiene cobre con ácido sulfúrico y gas oxígeno comprenden ácido sulfúrico.

10. El método de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque el ácido sulfúrico formado se recicla y se hace reaccionar con mineral de sulfuro que contiene cobre y gas oxígeno adicional.

20 11. El método de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque la porción sólida comprende mineral de sulfuro que contiene cobre no disuelto y uno o más materiales que comprenden azufre elemental, pirita, sílice, y metales preciosos.

12. El método de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque
25 comprende además someter la porción sólida a un proceso de flotación para separar el mineral de sulfuro que contiene cobre no disuelto del uno o más materiales.

13. El método de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado porque el mineral de sulfuro que contiene cobre no disuelto se hace reaccionar con ácido sulfúrico y gas oxígeno.

14. El método de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado porque
30 comprende además someter el uno o más materiales a un proceso de flotación para producir uno o más de azufre elemental aislado, pirita aislada y una mezcla de materiales restantes.

15. El método de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque
comprende además someter los materiales restantes a un proceso de lixiviación para producir metales preciosos aislados.

35 16. El método de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque el hierro purificado se obtiene a través de un proceso de precipitación.

17. El método de conformidad con la reivindicación 16, caracterizado porque el

agua formada durante el proceso de precipitación se recicla y se vuelve a introducir en la extracción con solvente y proceso de electro-obtención (SX-EW).

18. El método de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque el agua producida durante la extracción con solvente y proceso de electro-obtención (SX-EW) se
5 recicla y se utiliza para lavar los sólidos separados.

19. El método de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque hacer reaccionar el mineral de sulfuro que contiene cobre con ácido sulfúrico y gas oxígeno se lleva a cabo en una temperatura que varía de aproximadamente 100°C a aproximadamente 200°C.

20. El método de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque hacer
10 reaccionar el mineral de sulfuro que contiene cobre con ácido sulfúrico y gas oxígeno se lleva a cabo durante un período de tiempo que varía de aproximadamente 30 minutos a aproximadamente 2 horas.

21. El método de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque el gas oxígeno se inyecta en el recipiente de reacción en una velocidad que varía de
15 aproximadamente 1 L/min a aproximadamente 4 L/min.

22. El método de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque hacer reaccionar el mineral de sulfuro que contiene cobre con ácido sulfúrico y gas oxígeno se lleva a cabo con agitación en un estado agitado que varía de aproximadamente 200 rpm a
20 aproximadamente 550 rpm.

25

30

35