



270511

P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I Ó N

por "UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR SULFATO POTÁSICO A PARTIR DE LA KAINITA", a favor de la firma italiana MONTECATINI; SOCIETA GENERALE PER L'INDUSTRIA MINERARIA E CHIMICA, residente en MILANO (Italia), Largo Guido Donegani, 1-2.

- / -

MEMORIA DESCRIPTIVA

El objeto de este invento es un procedimiento para producir sulfato potásico a partir de la kainita, incluso si está impurificada con NaCl, con grandes rendimientos, por medio de operaciones de lixiviación.

5. Según un procedimiento conocido, la producción de sulfato potásico a base de kainita ( $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$ ) se desenvuelve en dos etapas principales de elaboración, a saber:

10. a) conversión de la kainita en schoenita ( $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$ ) por medio del agua madre sulfúrica obtenida en la

270511



operación b). Temperatura óptima, alrededor de los 25°C.

5. b) lixiviación con agua de la schoenita producida en a), para obtener  $K_2SO_4$  en fase cristalina y una solución de equilibrio, llamada agua madre sulfática (SML): ésta contiene todo el  $MgSO_4$  y una porción del  $K_2SO_4$  presenta en el sulfato doble de partida. Temperatura óptima, 48°C.

Por lo general, dicha solución se emplea para convertir la kainita en schoenita según el punto a).

10. La solución de equilibrio resultante de la mencionada transformación (conversión), que ya no puede utilizarse más, constituye la llamada agua madre final del proceso (FML), y el contenido de potasio de la misma, en relación al potasio de la kainita, representa la pérdida de la operación propiamente dicha.

15. Si se quiere realizar un ciclo cerrado entre las etapas a) y b), se necesita mantener constante la cantidad y la composición de la schoenita producida en a), con el fin de obtener la cantidad constante de SML reciclizada, desde luego asumiendo que se mantenga la composición constante de la kainita alimentada.

20. Sin embargo, la cantidad de SML apta para satisfacer la mencionada condición de proceso en ciclo aparece siempre en exceso respecto a la que es estrictamente necesaria para efectuar la conversión de la correspondiente cantidad cíclica de kainita.

25. Por ejemplo, dada una kainita con 17% de  $K_2O$ , las condiciones cuantitativas de equilibrio entre las etapas a) y b) son:

30. 

- kainita alimentada	100 kg
- SML reciclizada (a 48°C)	155 m <sup>3</sup>
- schoenita al 21% producida	125 kg

0511

14



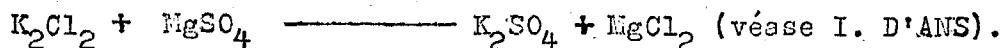
5. Dicho cantidad de schoenita, tratada con agua a 48°C, proporciona a su vez 155 m<sup>3</sup> de SML, con lo cual se reanuda el ciclo; sin embargo, dichos 155 m<sup>3</sup> podrían reconvertir, prácticamente dentro del mismo tiempo de reacción, cantidades notablemente de kainita, por ejemplo hasta 155 kg.

10. Es evidente que en estos casos se obtiene mayor cantidad de schoenita, de la que únicamente una parte alícuota puede lixivarse para convertirla en sulfato, mientras que el resto debe ser empleado de otro modo. Correspondientemente, el rendimiento de transformación del K<sub>2</sub>O de la kainita aumenta, aunque con ello la relación de transformación

$$\frac{\text{K}_2\text{O del sulfato}}{\text{K}_2\text{O de la schoenita}} \quad \text{disminuye, o sea}$$

15. que con el aumento gradual del rendimiento total, el K<sub>2</sub>O producido se desplaza hacia la forma schoenita, en perjuicio de la forma K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, mucho más valiosa.

20. Todas estas consideraciones pueden verificarse perfectamente de modo teórico en el diagrama que representa los equilibrios de pares iguales de sales:



25. Sin embargo, en la práctica se presentan desviaciones respecto a las condiciones de equilibrio anticipadas por dichos diagramas, debido principalmente al hecho de que se emplean tiempos de reacción restringidos y de que los productos de partida, intermedios y finales, no son nunca muy puros.

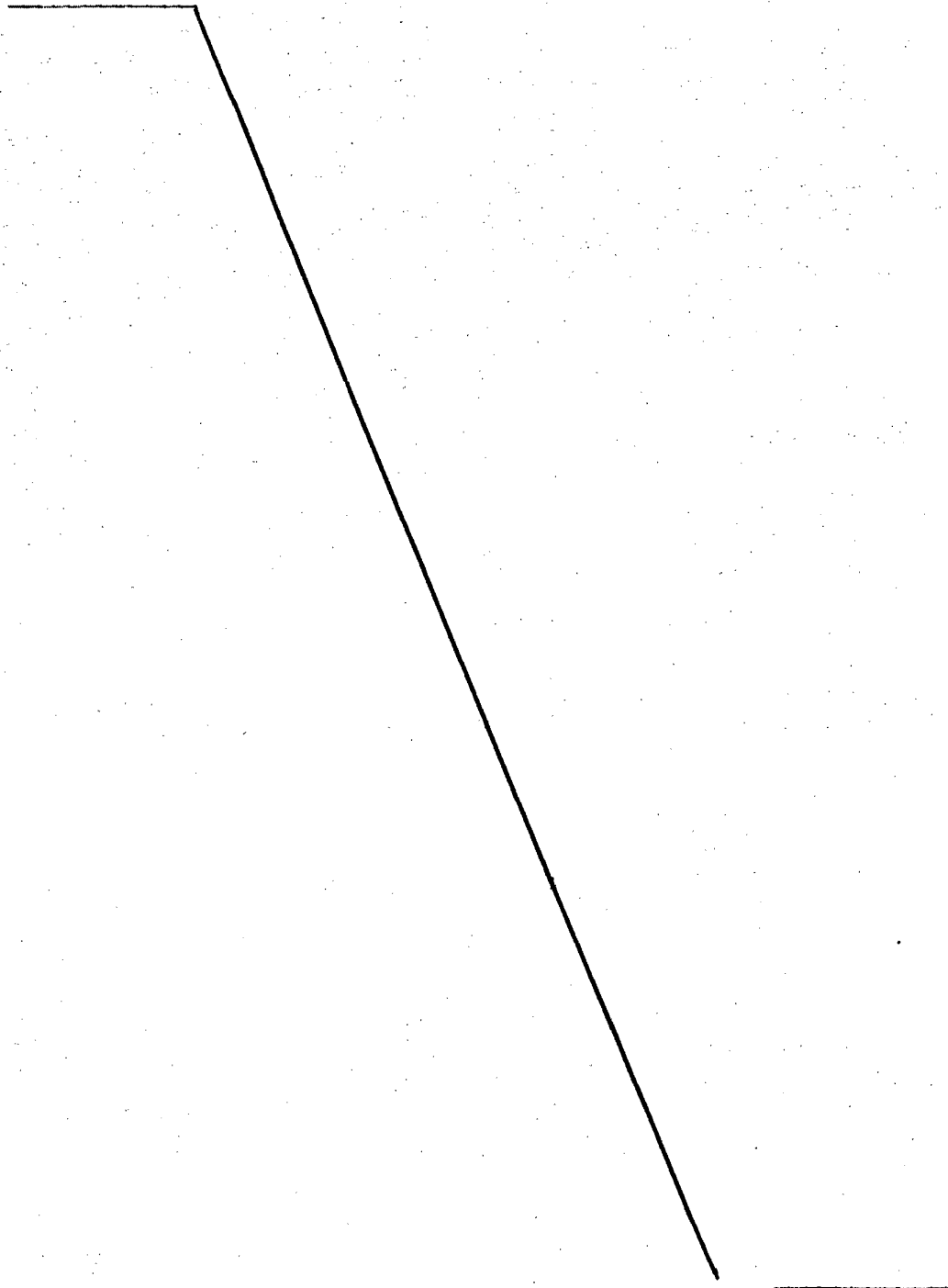
30.

270511



Las condiciones prácticas de la transformación de la kainita, ya sea a sulfato o a schoenita y sulfato, se ejemplifican en la Tabla 1 como función del porcentaje de  $K_2O$  de la propia kainita, así como de la temperatura -mantenida en la etapa de conversión.

5.



T A B L A I

270511



K <sub>2</sub> O	Kainita	SML 40°C cc	Conversión			Lixiviación		K <sub>2</sub> O en				Rendimiento		
			°C	Schoeni- ta 21%	FML g/l K <sub>2</sub> O	ml	Schoeni- ta 21%, g	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 50%, g	Kainita	Exceso de scho- enita	Sulfa- to	FML	Total	en K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
17	500	500	23°	555	29	500	383	69	85	36	34,5	14,5	83	40,5
17	800	1130	25°	950	29,5	1805	880	180	136	14	90	32	76,5	66
17	500	750	23°	628	30	732	604	116	85	5	58	22	74	68
17	1000	1580	25°	1235	32	1500	1235	244	170	0	122	48	71,8	71,8
17	500	500	40°	540	34	529	385	70	85	32	35	18	78,9	41,2
17	375	450	40°	435	38	400	350	64	63,7	16,5	32	15,2	76,2	50,2
17	500	750	40°	595	38	750	595	113	85	0	56,5	28,5	66,5	66,5
17	285	450	40°	350	42	400	350	63,4	48,5	0	31,7	16,8	65,5	65,5
16	347	400	25°	390	30,9	350	310	56,4	55,5	16,5	28,2	10,8	80,5	51
16	256	400	25°	315	31,5	385	315	57,8	41	0	28,9	12,1	70,5	70,5
16	347	400	35°	377	34	392	310	56,4	55,5	14	28,2	13,2	76,1	51
16	300	390	35°	338	35,5	370	305	56	48	6,9	28	13,1	72,8	58,3
15	275	400	25°	306	36	384	306	54,8	41,2	0	27,4	13,8	66,5	66,5
15	347	450	40°	362	43	409	355	66	52	1,4	33	17,6	66,1	63,5
15	320	450	40°	340	44	410	340	60	48	0	30	18	62,5	62,5

270511 14



En la columna "Lixiviación" se indica la cantidad de schoenita que es necesaria y suficiente para restablecer el mismo volumen de SIL a 48°C empleado en cada operación.

Cabe observar que:

- 5. 1) el rendimiento de la transformación a  $K_2SO_4$  o  $K_2SO_4 +$  schoenita aumenta cuando disminuyen la temperatura de conversión y el título de la kainita.
- 10. 2) en igualdad de dichas condiciones (temperatura y título), el rendimiento total más bajo se presenta en el caso de que se produzca solamente el sulfato, siendo dicho rendimiento del orden del 71 al 72% en el caso más favorable (17% de kainita, conversión a 25°C).
- 15. 3) en contraste con ello, el rendimiento total máximo se presenta en correspondencia con la razón de producción más baja

$$\frac{K_2O \text{ de sulfato}}{K_2O \text{ de schoenita}}$$

- 20. Una manera fácil para transformar también a  $K_2SO_4$  el óxido potásico contenido en la porción excedente de schoenita sería disolver en agua dicha schoenita y precipitar de la solución el potasio en forma de singenita  $K_2SO_4 \cdot CaSO_4 \cdot H_2O$  (o de pentasulfato  $K_2SO_4 \cdot 5 CaSO_4 \cdot H_2O$ ), para recuperarlo subsiguientemente como solución diluída
- 25. de  $K_2SO_4$  por lavado de dicha singenita (o pentasulfato) con la cantidad de agua, a unos 50°C, necesaria para el ciclo normal en la fase de lixiviación de la schoenita.

30. Sin embargo, incluso con dicho expediente no se lograría ningún aumento substancial del rendimiento total de transformación a  $K_2SO_4$ , ya que una ulterior pérdida



27

pesaría en el equilibrio de  $K_2O$ , estando dicha pérdida representada por la solución de equilibrio con la singenita, que contiene aproximadamente 25 g/l de  $K_2O$  y representa un desperdicio del proceso.

5.

Ahora se ha descubierto que la schoenita obtenida en exceso respecto a la necesaria para el ciclo conversión-lixiviación es capaz de reacción en la fase sólida con el sulfato calcico, para dar singenita y/o pentasulfato, en la misma agua madre (FML) con que dicha schoenita está en equilibrio al final de la operación de conversión a) (véase página 1).

10.

Además, se ha descubierto que, dentro de límites prácticos de los tiempos de reacción, se obtienen soluciones más empobrecidas en  $K_2O$ , que están en equilibrio con la fase cristalina singenética prácticamente exenta de schoenita, empleando temperaturas de trabajo relativamente elevadas, por ejemplo de 35 a 40°C.

15.

20.

Esto significa que la rapidez de formación del sulfato doble de calcio/potasio aumenta con la temperatura más que la concentración de equilibrio de potasio de la fase líquida, con lo que dentro de tiempos de contacto prácticos, por ejemplo de 2 a 3 horas, se obtienen resultados que contrastan con los que podían esperarse teóricamente, según los cuales (para tiempos de reacción muy prolongados) deben obtenerse soluciones de equilibrio enriquecidas con  $K_2O$  a medida que la temperatura aumenta gradualmente.

25.

30.

Además de la schoenita sólida, también la propia FML toma parte en la precipitación de sulfato doble de Ca-K cuando dicha FML, como sucede por lo regular, muestra un contenido de  $K_2O$  superior al límite admisible en presen-



27 511

cia de una fase cristalina singenética.

- Por consiguiente, se produce una recuperación de  $K_2O$  que es superior a la correspondiente a la schoenita sólida. El límite de la recuperación total realizable está impuesto, en cantidad absoluta, por el hecho de que todo el potasio precipitado con  $CaSO_4$  tiene que volverse otra vez al ciclo, en la etapa de lixiviación b), en forma de solución diluída de  $K_2SO_4$  obtenida por lavado en caliente ( $50-70^\circ C$ ), de la singenita, mientras se emplea únicamente el volumen de agua requerido por la etapa normal b) de la operación de lixiviación y se toma en cuenta el hecho de que dentro de dicha gama de temperatura el lavado de la singenita conduce a soluciones que tienen aproximadamente 30 g/l de  $K_2O$  en forma de  $K_2SO_4$ .
- Según el invento que aquí se expone, el procedimiento para transformar la kainita exclusivamente en sulfato potásico comprende las etapas principales siguientes:
- a) conversión, a  $35-40^\circ C$ , de la kainita con la SML (véase la etapa siguiente) y obtención de schoenita y el agua madre respectiva (FML);
  - b) lixiviación a  $48^\circ C$  de una porción de la schoenita producida como en a), por medio de la solución débil de  $K_2SO_4$  procedente de d). Se obtiene  $K_2SO_4$  sólido y SML que se emplea en a);
  - c) tratamiento con  $CaSO_4$  de una suspensión constituida por FML obtenida como en a) y por la schoenita no empleada en b), en presencia de cristales previamente formados de singenita con el fin de acelerar la precipitación de sulfato doble de Ca - K.
- En esta etapa se obtiene la solución de desecho del



proceso, que presenta un contenido mínimo de  $K_2O$  (alrededor de 27 g/l) a temperaturas relativamente elevadas ( $35-40^{\circ}C$ );

d) lavado de la singenita obtenida según c) con el agua caliente necesaria para la etapa b). De esta manera se obtiene  $CaSO_4$  sólido, que puede volverse a emplear, y una solución con unos 50 g/l de  $K_2SO_4$  y 2 g/l de  $CaSO_4$ , que se emplea en b). La cantidad absoluta de  $K_2SO_4$  así introducida en la etapa b) se vuelve a precipitar completamente mientras se la agrega al  $K_2SO_4$  obtenido de la lixiviación normal de la schoenita. El pequeño porcentaje de  $CaSO_4$  no ejerce influencia ninguna en el curso de la lixiviación.

Las ventajas del procedimiento que acaba de describirse, en comparación con los procedimientos conocidos de conversión - lixiviación, consisten principalmente en:

1) un mayor rendimiento de transformación de kainita a sulfato potásico;

2) mayor niveles térmicos en la etapa de conversión ( $35-40^{\circ}C$ , en vez de  $25^{\circ}C$ ) y por lo tanto menores costes para enfriar la SML, que se obtiene siempre a la temperatura óptima de  $48^{\circ}C$ ;

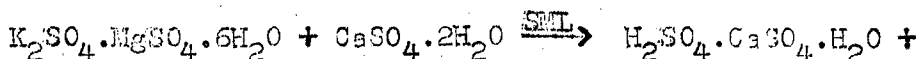
3) se mantienen rendimientos satisfactorios de transformación incluso cuando se emplean kainitas con título menor del 17%;

4) se opera con menor cantidad de masas de materia por unidad de kainita transformada, ya que se presenta una menor relación de ataque  $\frac{SML}{kainita}$  en comparación con el ciclo normal;

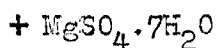
5) aumento de la concentración del  $H_2SO_4$  en la TLL, hasta la saturación teórica, a causa del efecto de la reacción:

270511

14 SEP



(sólido)                      (sólido)                      (sólido)



10. (solución)

Esto implica un mayor rendimiento de sal cristalizada por unidad de volumen cuando se enfrían las FML para obtener sal amarga, que es un interesante producto secundario de la elaboración de potasio.

10.

A continuación se exponen algunos casos de tratamiento de la kainita según los principios de este invento, con el fin de producir sulfato potásico, los cuales se presentan a modo de ejemplo y sin que impliquen limitación para el alcance del invento.

15.

EJEMPLO 1.

1000 g de kainita con 17% de K<sub>2</sub>O se convierten a 40°C en schoenita por contacto con agitación, durante 2 horas, con 1330 cc de una solución (SML) con 92 g/l de K<sub>2</sub>O, procedente de la etapa de lixiviación a 48°C.

20.

Se obtienen 1320 cc de solución de equilibrio a 40°C (FML) y 1095 g de schoenita, con 38,9 g/l y 22% de K<sub>2</sub>O, respectivamente.

25.

50 g de dicha schoenita se suspenden en todo el volumen de FML y se añaden (con el fin de acelerar la precipitación) a 40°C, con agitación durante dos horas, 55 g de CaSO<sub>4</sub> · 2 H<sub>2</sub>O y 50 g de cristales previamente formados de singenita con 18,5% de K<sub>2</sub>O.



270511

Por filtración y lavado de la fase sólida con unos 50 cc de agua, se obtienen 1340 cc de una solución desechable con 26,3 g/l de  $K_2O$ , así como una fase cristalina (195 g) compuesta de singenita prácticamente exenta de schoenita, con 18,5% de  $K_2O$ . 50 g de esta sustancia se utilizan para ensayar una operación subsiguiente y el resto se pone en contacto con 935 cc de agua a unos 70°C, con el fin de obtener una solución de  $K_2SO_4$  con 29 g/l de  $K_2O$  y un residuo de sulfato cálcico que pueda volverse a emplear en una operación subsiguiente de precipitación.

5.

10.

Dicha solución se emplea para lixiviar los restantes 1045 g de schoenita (la temperatura se remonta espontáneamente hasta alrededor del valor óptimo de 48°C, a causa del calor de la solución negativa de schoenita y de las dispersiones normales); de la lixiviación se vuelven a obtener los

15.

1330 cc de SEL con 92 g/l de  $K_2O$ , los cuales se reciclan, en equilibrio con una fase cristalina formada por 293 g de  $K_2SO_4$  ligeramente contaminados de  $MgSO_4$  y  $CaSO_4$  (no más del 1% expresado como Mg); dicha sustancia, sin modificar, tiene un contenido de  $K_2O$  del 46%. Por consiguiente, el balance de  $K_2O$  de la kainita es el siguiente:

20.

$K_2O$ de partida	(1000 x 0,17)	170 g
Solución de descarga	(1340 x 0,263)	35,4 g
Sulfato potásico	(293 x 0,46)	134,6 g

25.

con un rendimiento de transformación en  $K_2SO_4$  del 79,2%.

Comparando con los datos de la Tabla I, resulta que el máximo rendimiento alcanzable por conversión a 40°C y para la transformación al sulfato solamente es del 65,5%, según el ciclo normal. En cambio, el máximo absoluto se

30.

270511



5. obtiene efectuando la conversión a 25°, en cuyo caso se alcanza un rendimiento del 71,8%, pero con la condición, más engorrosa, de enfriar hasta 25°C un mayor volumen de SML (1580 cc frente a los 1330 cc de este ejemplo), en igualdad de cantidad de la kainita tratada.

E J E M P L O 2.

10. 1000 g de kainita con 16% de K<sub>2</sub>O (o sea KCl.MgSO<sub>4</sub>.3 H<sub>2</sub>O = 84,5%, mientras el resto hasta 100 está compuesto en esencia por NaCl) se convierten, por agitación durante 2 horas a 35°C, con 1280 cc de SML que contiene 92 g/l de K<sub>2</sub>O, procedente de la etapa de lixiviación. Se obtienen 1280 cc de la solución de equilibrio (FML) a 35°C, con 36 g/l de K<sub>2</sub>O y 1053 g de schoenita con 22% de K<sub>2</sub>O.

15. 63 g de dicha schoenita se dejan en suspensión en la FML y se hace reaccionar esta suspensión durante 2 horas, a 35°C, junto con 50 g de CaSO<sub>4</sub>.2 H<sub>2</sub>O en presencia de 50 g de singenita, con el fin de acelerar la reacción.

20. Por filtración y lavado como en el ejemplo precedente, se obtiene una solución desechable (1290 cc) con 27,2 g/l de K<sub>2</sub>O y una fase cristalina formada por singenita prácticamente exenta de schoenita; después de separar la cantidad correspondiente a la siembra de ensentación empleada, se trata dicha substancia con agua a unos 70°C, para obtener 895 cc de solución con 27,7 g/l de K<sub>2</sub>O, constituida en esencia por K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y sulfato cálcico, que se separa por filtración.

25. Con dichos 895 cc de solución se lixivian a 48°C los restantes 990 g de schoenita, para obtener los 1280 cc de SML, con lo que se reanuda el ciclo, y 271 g de K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> húmedo con 46% de K<sub>2</sub>O.

30.



En consecuencia, se obtienen 124,9 g de  $K_2O$  transformados en sulfato, así como 35,1 g de  $K_2O$  en la solución desechada (en total 160 g, correspondientes al  $K_2O$  introducido con la kainita), con un rendimiento del 78%.

5. La comparación con los datos de la Tabla 1 muestra las ventajas ofrecidas por el procedimiento que aquí se revela, tanto por lo que respecta al rendimiento de conversión como por la menor necesidad de calorías y frigorías, a igualdad de las cantidades de kainita tratadas.

10. EJEMPLO 3.

15. 1000 g de kainita con 15% de  $K_2O$  (la impureza principal está constituida por NaCl) se convierten agitando durante 3 horas a  $40^{\circ}C$  y por medio de 1250 cc de SML con 92 g/l de  $K_2O$ , procedente de la etapa de lixiviación. Se obtienen 1230 cc de solución de equilibrio (FML) a  $40^{\circ}C$  con 41 g/l de  $K_2O$ , así como 1000 g de schoenita con 21,46% de  $K_2O$ . 46 g de esta última, suspendidos en la misma FML, se hacen reaccionar, siempre a  $40^{\circ}C$ , con 55 g de  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ , en presencia de 50 g de cristales de singenita, durante 2 horas.

20. El precipitado de singenita se filtra y se lava para obtener 1250 cc de solución desechable, con 27 g/l de  $K_2O$ , así como una fase cristalina constituida por singenita prácticamente exenta de schoenita, con 18,3% de  $K_2O$ .

25. Se separa de dicha substancia la porción correspondiente a la siembra previamente empleada y el resto se trata con agua caliente, para obtener sulfato cálcico y 885 cc de solución con 30 g/l de  $K_2O$  en forma de  $K_2SO_4$ , con la que se efectúa la lixiviación a  $48^{\circ}$  de la porción

30. restante de schoenita (954 g), de lo que se originan 1250 cc

405.1



de SML con 92 g/l de  $K_2O$  y 252,5 g de  $K_2SO_4$  con 46% de  $K_2O$ .

Por consiguiente, el rendimiento de transformación es:

5.

$$\frac{252,5}{150} \times 0,46 = \frac{116,2}{150} = 77,4$$

que es claramente superior al rendimiento de 62,5% obtenible por medio del ciclo normal con conversión a  $40^{\circ}C$ , como se deduce de la Tabla I.

10.

EJEMPLO 4.

1000 g de schoenita con 21,5% de  $K_2O$  se suspenden en 1000 cc de FML con 40 g/l de  $K_2O$  y se agitan durante 2 horas a  $30^{\circ}C$  después de añadir 60 g de singenita con 20% de  $K_2O$  y 90 g de  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ .

15.

Se filtra la fase sólida y se la lava con unos 40 cc de agua fría, para obtener 260 g de sal con 16% de  $K_2O$  y 1020 cc de solución con 31,4 g/l de  $K_2O$  y 59,6 g/l de Mg. Alrededor del 12% en peso de dicha sal está todavía contaminado con schoenita sin reaccionar; por disolución en agua caliente forma una solución de  $K_2SO_4$  que contiene también el sulfato magnésico de dicho residuo de schoenita.

20.

Dado que dicha solución, de acuerdo con el invento aquí expuesto, se emplea para lixiviar la schoenita a  $48^{\circ}C$ , es evidente que con ella puede lixivarse menos schoenita de lo que sería posible si la solución lixiviante estuviera prácticamente exenta de  $MgSO_4$ , aunque siempre se obtiene, al final de la lixiviación, una solución (SML) de equilibrio práctico con 44-45 g/l a lo sumo de Mg en forma de  $MgSO_4$ .

25.

30.



EJEMPLO 5.

270511

5. 1000 g de schoenita con 21,5% de  $K_2O$  se suspenden en 1000 cc de FML con 40 g/l de  $K_2O$  y se agitan durante 2 horas a  $40^{\circ}C$  después de añadir 60 g de singenita con 20% de  $K_2O$  y 90 g de  $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$ .

10. Se filtra y selava con 40 cc de agua fría para obtener 1020 cc de solución con 27,5 g/l de  $K_2O$  y 61,7 g/l de Mg, así como 264 g de singenita con 17,2% de  $K_2O$ , que está prácticamente exenta de schoenita y es por consiguiente apta para proporcionar una solución acuosa en que el soluto se compone en esencia de  $K_2SO_4$ , según las exigencias de este procedimiento.

15. Por comparación con el ejemplo 4 se deduce así que el aumento de temperatura provoca la recuperación, tanto cuantitativa como cualitativa, de la fracción de schoenita, que se convierte, en la fase sólida, en singenita.

20. Además, se obtienen soluciones de equilibrio en  $MgSO_4$  más concentradas y esto conduce a un aumento correspondiente en el rendimiento de precipitación de la sal amarga, a igualdad de las temperaturas de enfriamiento.

25. La invención, dentro de su esencialidad, puede ser desarrollada en otras formas de realización que difieran en detalle a las indicadas a título de ejemplo; podrá igualmente realizarse con los medios y aparatos más adecuados, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las reivindicaciones.



NOTA

270511

Descrito el objeto de la invención, se declara nuevas las siguientes reivindicaciones, con prioridad italiana número 15 970/60 del 15 de Septiembre de 1960.

5. 1. Un procedimiento para la producción de sulfato potásico a partir de la kainita, por medio de la conversión de kainita a schoenita con agua madre sulfática y lixiviación de dicha schoenita con agua a 48°C, para obtener  $K_2SO_4$  sólido y agua madre sulfática, el cual procedimiento comprende el convertir en singenita una porción de la mencionada schoenita por medio de sulfato cálcico, y disolver el sulfato potásico por medio de la cantidad de agua necesaria y suficiente para convertir la schoenita restante en sulfato potásico a 48°C.
10. 2. Un procedimiento en conformidad con lo definido en la reivindicación 1, que comprende el efectuar a temperaturas superiores a 30°C, de preferencia a 35-40°C, y en fase sólida, la transformación de la porción de schoenita en singenita, y el suspender dicha schoenita en su misma agua madre de equilibrio obtenida en la conversión de la kainita a schoenita.
15. 3. Un procedimiento en conformidad con lo definido en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se emplea kainita pura (o impurificada por cloruro sódico) hasta un título de 80% de  $KCl.MgSO_4.3H_2O$  (kainita).
20. 4. Un procedimiento para producir sulfato potásico a partir de la kainita.
- 25.

Según se describe y reivindica en la presente memoria

27511



descriptiva, que consta de diecisiete hojas, foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 14 de Septiembre de 1961

MONTECATINI, SOCIETA GENERALE PER  
L'INDUSTRIA MINERARIA E CHIMICA

5.

p.a.

JAIIE ISERN MIRALLES  
P.P.