

La presente invención se refiere a un procedimiento para la regeneración de soluciones acuosas con contenido de nitrato de amonio, producidas especialmente en la conversión de soluciones de nitrato de uranilo y de plutonio, que pueden contener todavía una pequeña cantidad de iones de metal pesado.

5.

Estas soluciones se tratan generalmente de filtrados de precipitaciones de compuestos metálicos difícilmente solubles. En el caso de uranio y de plutonio estos filtrados son debilmente radioactivos.

10.

Para la eliminación de residuo radioactivo tiene que efectuarse de modo conocido la mayor reducción posible del volumen de los mismos, con el fin de que entre otras cosas sea lo más pequeño posible el requerimiento de espacio para el almacenamiento final. Por otra parte es deseable recuperar las sustancias valiosas todavía de tales soluciones, como por ejemplo los metales pesados uranio y plutonio, así como también el ácido nítrico, antes del almacenamiento final, y conducirlos a su reutilización.

15.

En el tratamiento de tales soluciones tiene que tenerse en cuenta la peligrosidad de explosión del nitrato de amonio, de manera que se impone el cometido de descomponer el nitrato de amonio antes o durante la reducción de volumen de estas soluciones, y concretamente en aquellos productos que bajo este punto de vista puedan manejarse sin problemas.

20.

Los procedimientos dados a conocer para la descomposición de nitrato de amonio, que son de naturaleza quimicotérmica, tienen sin embargo junto al gran coste de instalación necesario también la desventaja de que la recuperación de los metales pesados contenidos en las soluciones necesitan otro procedimiento especial.

25.

El cometido especial que fundamenta a la presente invención

30.

El cometido especial que fundamenta a la presente invención

ción consiste por tanto en encontrar un procedimiento que necesite un coste de instalación lo más pequeño posible y permita junto a la descomposición del nitrato de amonio también la recuperación de los metales pesados que se encuentran en la solución.

5. Este cometido se soluciona según la invención porque según el principio de electrolisis en contracorriente, se realiza por una parte una separación espacial de iones de NH_4^+ y por otra parte de iones de NO_3^- , se expulsa NH_3 mediante elevación de temperatura, y se extraen para la ulterior elaboración o bien reciclado NO_3^- como HNO_3 , así como los iones de metal pesado que se acumulan. Este procedimiento puede realizarse continuamente o sea mediante constante adición de solución de partida así como constante extracción de los productos de electrolisis. Sin embargo es también posible una marcha discontinua del procedimiento, realizándose pues a intervalos de tiempo la adición y extracción de la solución de partida y de los productos de electrolisis respectivamente. La extracción de los iones de metal pesado de diferentes zona de la pila, se hace posible debido a que la velocidad de flujo de la solución de partida o bien de la solución de electrolito en contracorriente es ajustable dentro de la pila electrolítica, de manera que ésta es menor que la velocidad de migración de los iones que se desarrolla a consecuencia de la tensión aplicada o bien de la corriente introducida, o es válido en estado de servicio estacionario
- 10.
- 15.
- 20.
25.
$$E(x) \cdot C_i - V_L \leq 0$$
 siendo $E(x)$ la intensidad de campo en el lugar x ,
 C_i la concentración del componente i a extraer
 V_L la velocidad de corriente de la solución de electrolisis en contracorriente.
30. Para una aclaración más detalla de este procedimiento se

remite a la figura adjunta, donde se dan algunos valores numéricos para una solución que sirve como ejemplo, que sin embargo no se han de considerar limitativos en modo alguno para el presente procedimiento.

5. El electrolito en contracorriente puede dosificarse en el lugar 14 y constar de solución de NH_4NO_3 . La solución con contenido de nitrato de amonio puede añadirse sin embargo también como corriente parcial en a, constando la corriente principal por ejemplo de H_2O y adicionandose así mismo en 14.

10. La pila electrolítica está designada con 1 y está subdividida en distintas cámaras "a" hasta "l" mediante una multiplicidad de paredes 15 verticales que actúan como diafragmas. En los extremos de la pila se encuentran para la alimentación de la corriente los electrodos 11 y 12 que están enlazados con un alimentador de corriente 12 regulable. En este ejemplo la solución

15. de entrada 3 se alimenta como corriente parcial de la cámara "a" a la corriente principal por ejemplo H_2O en 14, la solución de salida 4 se extrae de la cámara l. Sobre la cámara d está previsto un tiro 5 para el amoníaco NH_3 expulsado. Toda la zona de la

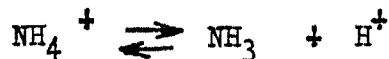
20. pila está para esto equipada con un dispositivo de regulación de temperatura 6 con el que puede anularse también un eventual desarrollo de calor excesivo en la zona neutra. Para esto son ajustables individualmente las temperaturas en las distintas zonas de la pila. En las cámaras c, d, e están previstas las tuberías de toma 7 para la solución de estas cámaras enriquecida en

25. iones de metal pesado.

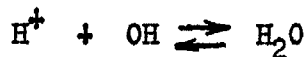
30. La solución 3 a alimentar puede contener por ejemplo 500 mg. de SM/l , aproximadamente 130 g/l de nitrato (NH_3), aproximadamente 100 g/l de amoníaco total (NH_3 y NH_4) así como 80 g/l de carbonato como $\text{CO}_3^{=}$. Tal y como se representa en la figu-

ra esta solución puede conducirse a la cámara "a" pero también a cualquier otra cámara. Una vez establecido un estado de equilibrio el contenido de la pila es alcaliniza en una zona hacia el catodo 11, elevándose también la temperatura por el calor de corriente. Los iones de amonio que migran hacia este cátodo 11 se descomponen según el equilibrio

5.



formando agua



10.

y con la elevada temperatura se expulsa el amoniaco NH_3 y se evacua por el conducto 5. Este amoniaco se conduce luego de modo no representado a un lavado de absorción y puede reenviarse por ejemplo al proceso de conversión para uranio o plutonio.

15.

Las condiciones de servicio se ajustan aquí de manera que la concentración de los iones NH_4^+ que llegan a la pila ha decrecido a cero en una cámara a fijar, hacia el anodo 12, en estado de servicio estacionario. En la zona ácida de la pila, la cual está separada de la alcalina por una zona neutra, pueden extraerse continuamente los iones de NO_3^- del nitrato de amonio en forma de HNO_3 diluido, tal y como se representa mediante la tubería 4, y reenviarse al proceso.

20.

Los iones de metal pesado contenidos en la solución se extraern en diversos lugares de la pila conforme a los parámetros de servicio elegidos, y pueden elaborarse ulteriormente.

25.

Esto está indicado mediante los lugares de toma 7 en las cámaras c, d, e indicados esquemáticamente. Dado que la velocidad de migración de los iones de uranio y de plutonio es diferente, al existir ambos tipos de iones puede efectuarse simultáneamente la toma por separado de los mismos de diferentes zonas de la

30.

pila de electrolisis, con alto grado de pureza.

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

5.

REIVINDICACIONES

5. 1.- Procedimiento para la regeneración de soluciones acuosas con contenido de nitrato de amonio, producidas especialmente en la conversión de soluciones de nitrato de uranilo y de plutonio, que pueden contener todavía una pequeña cantidad de iones de metal pesado, caracterizado porque según el principio de electrolisis en contracorriente, se realiza por una parte una separación espacial de iones de NH_4^+ y por otra parte de iones NO_3^- , se expulsa NH_3 mediante elevación de temperatura, y se extraen para la ulterior elaboración o bien reciclado NO_3^- como HNO_3 , así como los iones de metal pesado que se acumulan.

10. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se realiza continuamente, o sea mediante constante adición de solución de partida así como constante extracción de los productos de electrolisis.

15. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se realiza discontinuamente, o sea mediante adición y extracción a intervalos de tiempo, de la solución de partida y de los productos de electrolisis respectivamente.

20. 4.- Dispositivos para la ejecución del procedimiento según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque consta de una pila electrolítica circulada por una corriente continua regulada, que vista en la dirección de la corriente está subdividida mediante varios diafragmas en una multiplicidad de cámaras de las que se extraen los productos de electrolisis.

25. 5.- Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque en todo el ámbito de la pila está previsto para la expulsión del NH_3 gaseoso un dispositivo regulador de temperatura que es ajustable individualmente para las distintas zonas de

30.

la pila.

5. 6.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque la velocidad de flujo de la solución de partida es ajustable, conforme a la problemática de la pila, correspondientemente a la velocidad de migración de los iones que se establece a consecuencia de la tensión aplicada.

10. 7.- Procedimiento y dispositivo para la regeneración de soluciones acuosa con contenido de nitrato de amonio, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en el dibujo adjunto.

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

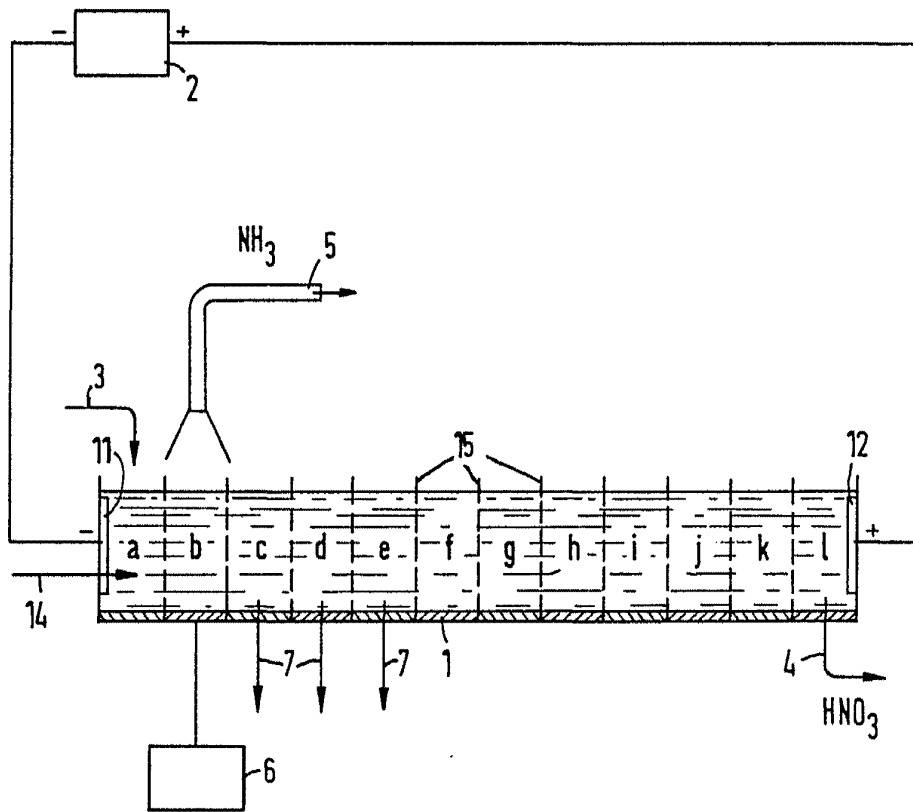
Madrid, 10 DIC. 1979

ALKEM GMBH.

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBU

D. P. Firmador, J. Suarez Diaz





Madrid 10 DIC. 1879

J. M. GOMEZ ABERO Y PUMBU
D. D. Firmado: J. Suarez Diaz