

Reivindicaciones

1) Un método para la generación de ^{227}Th de pureza farmacéuticamente tolerable que comprende

i) preparar una mezcla generadora que comprende ^{227}Ac , ^{227}Th y ^{223}Ra ;

ii) cargar dicha mezcla generadora sobre una resina de intercambio aniónico de base fuerte;

iii) levigar una mezcla de dichos ^{223}Ra y ^{227}Ac de dicha resina de intercambio aniónico de base fuerte con el uso de un primer ácido mineral en una solución acuosa;

iv) levigar ^{227}Th de dicha resina de intercambio aniónico de base fuerte con el uso de un segundo ácido mineral en una solución acuosa mediante lo cual se genera una primera solución de ^{227}Th que contiene ^{223}Ra y ^{227}Ac contaminantes;

v) cargar la primera solución de ^{227}Th sobre una resina de intercambio catiónico de ácido fuerte;

vi) levigar por lo menos una parte de los ^{223}Ra y ^{227}Ac contaminantes de dicha resina de intercambio catiónico de ácido fuerte con el uso de un tercer ácido mineral en solución acuosa; y

vii) levigar el ^{227}Th de dicha resina de intercambio catiónico de ácido fuerte con el uso de una primera solución de tampón acuosa para proporcionar una segunda solución de ^{227}Th .

- 2) El método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende adicionalmente los siguientes pasos:
- viii) cargar la segunda solución de ^{227}Th levigada en el paso vii) sobre una segunda resina de intercambio aniónico de base fuerte;
 - ix) levigar ^{223}Ra y/o ^{227}Ac de dicha segunda resina de intercambio aniónico de base fuerte con el uso de un cuarto ácido mineral en una solución acuosa; y
 - x) levigar ^{227}Th de dicha segunda resina de intercambio aniónico de base fuerte con el uso de un quinto ácido mineral en una solución acuosa para proporcionar una tercera solución de ^{227}Th .
- 3) El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 en el que por lo menos el 99,9% del ^{227}Ac cargado en la resina en el paso ii) se leviga en el paso iii).
- 4) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que por lo menos el 70% del ^{227}Th cargado sobre la resina en el paso ii) es levigado en el paso vii) y/o en el paso x).
- 5) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 que comprende adicionalmente el siguiente paso:

- y) almacenar el ^{227}Ac levigado en el paso iii) durante un período suficiente para permitir el crecimiento hacia el interior de ^{227}Th mediante desintegración radiactiva, para generar de ese modo una mezcla generadora que comprende ^{227}Ac , ^{227}Th y ^{223}Ra .
- 6) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 donde el método purifica suficiente ^{227}Th para más de 25 dosis.
- 7) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en el que se emplea una radiactividad del ^{227}Th de por lo menos 50 MBq en el paso i).
- 8) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7 en el que la resina de intercambio aniónico de base fuerte y la segunda resina de intercambio aniónico de base fuerte comprenden los mismos restos base.
- 9) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en el que la resina de intercambio aniónico de base fuerte es una resina basada en copolímero de poliestireno/divinilbenceno que contiene preferentemente 1- 95 % de DVB.
- 10) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en el que la resina de intercambio aniónico de base fuerte y opcionalmente la segunda resina de intercambio aniónico de base

fuerte es independientemente una resina tipo $R-N^+Me_3$ (tipo I) o una resina tipo $R-N^+Me_2CH_2CH_2OH$ (Tipo II).

- 11) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 en el que el primer ácido mineral es un ácido seleccionado entre H_2SO_4 , HNO_3 y las mezclas de los mismos y preferentemente comprende HNO_3 .
- 12) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 en el que el primer ácido mineral se utiliza a una concentración de 1 a 12 M.
- 13) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 en el que el segundo ácido mineral es un ácido seleccionado entre H_2SO_4 y HCl , preferentemente HCl .
- 14) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 en el que el segundo ácido mineral se utiliza a una concentración de 0,1 a 8 M.
- 15) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 en el que la resina de intercambio catiónico de ácido fuerte es una resina basada en copolímero de poliestireno/divinilbenceno que contiene, preferentemente, 1- 95 % de DVB.

- 16) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 en el que la resina de intercambio catiónico de ácido fuerte es del tipo SO_3H .
- 17) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16 en el que el tercer ácido mineral es un ácido seleccionado entre H_2SO_4 , HNO_3 y HCl , preferentemente HNO_3 .
- 18) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17 en el que el tercer ácido mineral es utiliza a una concentración de 0,1 a 8 M.
- 19) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18 en el que la solución de tampón tiene un pH de entre 2,5 y 6.
- 20) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19 en el que la solución de tampón es un tampón de acetato.
- 21) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20 en el que la solución de tampón no comprende ninguna cantidad significativa de ningún alcohol seleccionado entre metanol, etanol e isopropanol. Preferentemente, la solución de tampón está sustancialmente libre de metanol;
- 22) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21 en el que la segunda solución de ^{227}Th tiene un nivel de

contaminación de no más de 200 Bq de ^{227}Ac por cada 1MBq de ^{227}Th .

- 23) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22 en el que dicha mezcla generadora se disuelve en una solución acuosa alcohólica que comprende la carga de un ácido mineral con anterioridad a la carga de dicha mezcla generadora sobre una resina de intercambio aniónico de base fuerte en el paso ii).
- 24) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 23 en el que el paso viii) comprende la acidulación de la segunda solución de ^{227}Th con anterioridad a la carga sobre dicha segunda resina de base fuerte.
- 25) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 24 en el que dicho cuarto ácido mineral es un ácido seleccionado entre H_2SO_4 , HNO_3 y HCl , preferentemente HNO_3 .
- 26) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 25 en el que dicho cuarto ácido mineral se utiliza a una concentración de 1 a 12 M.
- 27) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 26 en el que el quinto ácido mineral es un ácido seleccionado entre H_2SO_4 y HCl , preferentemente HCl .

- 28) El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 27 en el que el quinto ácido mineral se utiliza a una concentración de 0,1 a 8 M.
- 29) ^{227}Th que comprende menos de 5 Bq de ^{227}Ac por cada 100MBq de ^{227}Th .
- 30) ^{227}Th de acuerdo con la reivindicación 29 que es formado o formable mediante un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28.
- 31) Una composición farmacéutica que comprende el ^{227}Th de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 29 a 30 y opcionalmente por lo menos un diluyente farmacéuticamente aceptable.