Método para crear un compuesto a base de mercurio, compuesto a base de mercurio, métodos de uso del compuesto a base de mercurio y usos del compuesto a base de mercurio

La presente invención se refiere a un método para crear un compuesto a base de mercurio, a un compuesto a base de mercurio, a métodos de uso del compuesto a base de mercurio y a usos del compuesto a base de mercurio.

La transmutación nuclear es la conversión de un elemento químico o isótopo en otro. Con relación a ello, cabe aclarar que cada isótopo se define por la cantidad de protones y neutrones en sus átomos, a saber en el núcleo atómico. Esta cantidad cambia durante un proceso de transmutación nuclear, cambian o bien la cantidad de protones y/o la cantidad de neutrones en el átomo. Normalmente, la transmutación puede lograrse utilizando o bien reacciones nucleares (donde una partícula externa reacciona con un núcleo) o una desintegración radiactiva (donde no se necesita una partícula externa).

Tras la producción de energía, p.ej., una planta nuclear, las varillas de combustible utilizadas que comprenden Pu y varios otros isótopos radiactivos deben almacenarse por periodos de tiempo muy largos de modo que los isótopos altamente radiactivos se hayan desintegrado lo suficiente mediante desintegración radiactiva de modo tal que puedan volver a manipularse las varillas de combustible utilizadas.

A fin de reducir el tiempo de almacenamiento de las varillas de combustible utilizadas se han realizado intentos por convertir los isótopos radiactivos de larga vida en isótopos de vida más corta utilizando procesos de transmutación. Sin

embargo, el rendimiento de dichos procesos es extremadamente inferior y el costo de emplear los procesos actualmente conocidos es muy caro y económicamente no viable al día de la fecha.

Por este motivo, es un objetivo de la invención proporcionar un método de reducción del tiempo de almacenamiento de las varillas de combustible utilizadas con un alcance tal que éstas no tengan que almacenarse por varios siglos, de forma económicamente viable.

Este objetivo se cumple mediante el uso de un compuesto a base de mercurio como el que se describe en la presente. El compuesto a base de mercurio se fabrica de acuerdo con un método que comprende las etapas de:
- proporcionar un ácido mineral puro, tal como agua regia, o una solución de ácido mineral, tal como agua regia, en un recipiente;
- agregar mercurio líquido al recipiente;
- reaccionar el mercurio y el ácido mineral para formar una mezcla; y
- secar la mezcla para formar el compuesto a base de mercurio en forma de polvo.

En este sentido, los tiempos de reacción para, p.ej., disolver el mercurio en el ácido mineral, tal como agua regia, y para reaccionar el Hg en el ácido mineral varía de segundos a horas. Ello depende principalmente del ácido mineral utilizado y cuán reactivo es. Cuanto más reactivo es el ácido mineral utilizado, más corto es el periodo para desintegrar el mercurio en el ácido mineral, tal como agua regia.

En relación a ello, cabe aclarar que la etapa de reaccionar el mercurio con el ácido mineral tiene lugar casi de inmediato y la mezcla reaccionada de mercurio y el ácido mineral es como una suspensión.

Debería aclararse además que la etapa de reaccionar el mercurio y el ácido mineral para formar una mezcla significa que el mercurio y el ácido mineral se ponen en contacto entre sí para formar la mezcla.

Debería también aclararse que se utiliza en este método un Hg que ocurre de manera natural y por lo tanto incluye cualquiera de sus isótopos en la medida en que los mismos estén presentes.

Al emplear dicho método, puede obtenerse un compuesto a base de mercurio en forma de polvo a temperaturas ambiente y presiones medioambientales. El mercurio está normalmente presente en estado líquido. El uso de un ácido mineral, tal como agua regia, permite de aquel modo que el mercurio esté presente en forma de polvo que ofrece varios usos adicionales posibles del compuesto a base de mercurio. Preferentemente, el compuesto a base de mercurio resultante comprende Di-sulfato de mercurio (Hg2O4S1) y calomelanos (Cl2Hg2) en forma de polvo, más específicamente un compuesto a base de mercurio que comprende al menos algunos de los siguientes elementos H, C, O, N, S, Cl, Nb, Ta, Zr, Ru, y Ni a saber un compuesto organometálico.

Se prefiere si el ácido mineral no solo se proporciona en el recipiente sino también si se forma en el recipiente para formar ácido mineral puro antes, durante o después de la etapa de agregar el mercurio. De este modo, la producción del compuesto a base de mercurio puede adaptarse a usos específicos del compuesto a base de mercurio. Además, los minerales ácidos, tal como agua regia, son sustancias bastante reactivas que reaccionan bastante rápido, lo que da por resultado no solo una descomposición del mercurio en el ácido mineral, sino también del el ácido mineral mismo, de modo tal que el ácido mineral pierde rápidamente su eficacia (aunque igualmente se mantiene como un ácido fuerte). De este modo, al formar el ácido mineral en el lugar, se torna disponible un ácido

altamente eficaz para descomponer el mercurio líquido durante la producción del compuesto a base de mercurio.

Ventajosamente, el ácido mineral comprende al menos un ácido seleccionado del grupo de ácidos consistente en agua regia, HNO_3, HCL, y H_2SO_4. Estos ácidos pueden utilizarse ventajosamente para formar formas altamente reactivas de ácidos minerales. Con relación a ello, debería aclararse que el agua regia se forma a partir de 3 partes de HCl concentrado y de una parte de HNO_3 concentrado.

Preferentemente, la relación de ácido mineral a mercurio se selecciona del intervalo de entre al menos sustancialmente 0,1 a 1 y 10:1 de ácido mineral a mercurio y preferentemente en el intervalo de al menos sustancialmente 1:1 a 2:1.

De este modo, se obtiene el rendimiento ideal de compuesto a base de mercurio. Con relación a ello, debería aclararse que, por ejemplo, pueden combinarse aproximadamente 50 ml de agua regia con 50 g de mercurio a fin de formar entre 40 g y 70 g de compuesto a base de mercurio. En un ejemplo diferente, se agregaron 2 ml de ácido mineral a 20 g de mercurio líquido y dio por resultado 6,5 g de compuesto a base de mercurio en forma de polvo.

Ventajosamente, la etapa de secado se lleva a cabo a una temperatura seleccionada en el intervalo de 80° a 150 °C, preferentemente de 90° a 140 °C para un tiempo seleccionado en el intervalo de 30 min a 10 horas. Esto asegura el rendimiento ideal del compuesto seco a base de mercurio al final del proceso de fabricación.

Asimismo, se prefiere si el método comprende además la etapa de agregar un disolvente, el disolvente se selecciona del grupo de disolventes consistente en un disolvente polar prótico, p.ej., ácido fórmico, etanol, ácido acético, agua, un

disolvente polar aprótico, p.ej., acetona, amoníaco, acetato de etilo, y un disolvente no polar, p.ej., tolueno, benceno, cloroformo y combinaciones de ellos. Una vez agregado el ácido mineral al mercurio líquido, no solo se forma una suspensión que contiene ácido mineral y el compuesto a base de mercurio, sino que también pueden estar presentes el líquido residual que incluye una mezcla que contiene restos del ácido mineral, mercurio líquido y productos de la reacción. A fin de facilitar ahora el secado del compuesto a base de mercurio y por lo tanto acortar el periodo de secado, la suspensión compuesta del ácido mineral remanente y el compuesto a base de mercurio, el líquido residual puede separarse quitando el líquido residual del recipiente para obtener la suspensión que incluye el compuesto a base de mercurio.

Al usar algunos tipos de ácido mineral, el mercurio reacciona completamente en la solución. En contraste a esto, otras formas de ácido mineral ya tienen el compuesto a base de mercurio presente en forma de suspensión y luego el líquido residual puede simplemente escurrirse antes de secar el compuesto a base de mercurio en p.ej., una placa calentadora.

Preferentemente el método puede comprender además al menos una de las siguientes etapas:

- mantener una temperatura inicial de la mezcla a temperatura ambiente;
- calentar la mezcla, p.ej., hasta una temperatura en la cual el ácido mineral se evapora para secar el compuesto a base de mercurio;
- aislar compuestos que no contienen mercurio de la mezcla.

Con relación a esto, debería aclararse que las etapas arriba descritas pueden combinarse o se ejecutan por su cuenta.

Con relación a esto, debería también aclararse que la etapa de agregar el mercurio al recipiente tiene lugar antes de que el ácido mineral se agregue al

recipiente. Preferentemente el ácido mineral se agrega al mercurio relativamente lentamente para poner el ácido mineral en contacto con el mercurio líquido para formar la mezcla y consecuentemente el compuesto a base de mercurio en forma de suspensión.

Debería aclararse además que la etapa de aislar compuestos que no contienen mercurio puede incluir una etapa de calentamiento, una etapa de separación, etc.

Dichas etapas se utilizan ventajosamente para facilitar la producción del compuesto a base de mercurio.

En un aspecto adicional, la presente invención se refiere a un compuesto a base de mercurio en forma de polvo que tiene la fórmula química general:

$$M^1_aX_b$$

donde M^1 se selecciona del grupo de compuestos consistentes en Hg, $M^x_cM^y_d$ y una combinación de los mismos, siendo M^x Hg y siendo M^y un elemento arbitrario; donde X es uno de un haluro, sulfato, nitrato y una combinación de los mismos; y donde a, b, c y d son números seleccionados entre 0,1 y 10.

Dicho compuesto a base de mercurio puede obtenerse ventajosamente utilizando un método como el descrito en la presente.

Ventajosamente, el haluro se selecciona del grupo de miembros que consisten en cloruro, bromuro, fluoruro, ioduro y combinaciones de ellos.

Ventajosamente, el compuesto a base de mercurio está presente en forma de polvo a temperatura ambiente. Esto hace que el compuesto a base de mercurio sea más versátil para ciertas aplicaciones.

Preferentemente las partículas del compuesto a base de mercurio en forma de polvo tienen una dimensión mínima de ancho promedio de al menos 50 nm y una dimensión máxima de ancho promedio de 20 µm, en particular las partículas del polvo tienen una dimensión de ancho promedio que varía de 100 nm a 10 µm.

Ventajosamente un espectro XRD del compuesto a base de mercurio incluye picos correspondientes a Di-sulfato de mercurio (Hg2O4S1) y calomelanos (Cl2Hg2), más específicamente los picos presentes en el espectro de XRD muestran compuestos a base de mercurio que incluyen C, N, O, Cl, S, aunque sin limitarse a estos compuestos.

En una realización ventajosa, el compuesto a base de mercurio es paramagnético.

En términos generales, los compuestos a base de mercurio hallados en el arte previo son diamagnéticos. Esto se debe a que el mercurio se considera un catión metálico diatómico, hecho de dos iones de mercurio enlazados entre sí. Por contraste a esto, el compuesto a base de mercurio descrito en la presente es paramagnético y por lo tanto tiene electrones impares.

Los minerales de ácido se reaccionan con el mercurio líquido, para formar el compuesto a base de mercurio. Durante la producción del compuesto a base de mercurio y por lo tanto durante la reacción del mercurio líquido con el ácido mineral, algunos de los núcleos de los iones de metal del mercurio se combinan con otros núcleos de los iones de metal del mercurio a temperatura ambiente. De este modo, se forman no solo el compuesto a base de mercurio, sino también nuevos elementos que incluyen H, C, N, O, S, Cl, Nb, Ta, Zr, Ru y Ni como un producto de fusión.

Inspeccionar los resultados del análisis del compuesto a base de mercurio utilizando tecnología FTIR, SEM EDS, XRD y TEM muestra la presencia de los varios elementos nuevos y muestra que ha tenido lugar una reacción de fusión.

En un aspecto adicional, la presente invención se refiere a un método para producir compuestos de metal y elementos de metal en una reacción endotérmica, comprendiendo el método las etapas de:
- proporcionar una materia objeto de metal, preferentemente de materia objeto de metal fundido en un crisol, teniendo la materia objeto de metal una cantidad de protones mayor o igual a 26,
- agregar el compuesto a base de mercurio como se describe en la presente y/o un compuesto a base de mercurio que se obtiene utilizando el método descrito en la presente a la materia objeto de metal; y
- donde el compuesto a base de mercurio reacciona con la materia objeto de metal para transmutar elementos para producir elementos de masa baja, tal como hidrocarburos, y elementos más pesados.

Con relación a esto, cabe aclarar que el término elementos de baja masa se refiere a elementos que son más livianos que la materia objeto y pueden incluir H, C, N, O, S, etc.

Con relación a esto, elementos más pesados se refiere a elementos que son más pesados que los elementos de la materia objeto de metal.

De este modo, el compuesto a base de mercurio descrito en la presente puede utilizarse como una fuente de energía para crear, p.ej., tierras raras e incluso permite la producción de p.ej., elementos superpesados. Además, pueden tratarse los residuos radiactivos para provocar una transmutación significativamente más eficaz de los isótopos radiactivos de larga vida que permanecen en una varilla de combustible utilizada a fin de formar isótopos de

vida corta e isótopos estables. Esto podría resolver los problemas asociados con el almacenamiento de largo plazo de residuos radiactivos y podrían p.ej., emplearse para reducir el nivel de radiación aun presente en Chernóbil y Fukushima, a saber soluciona problemas asociados con el material peligroso y también los problemas medioambientales.

La energía presente en el compuesto a base de mercurio se utiliza por lo tanto para reaccionar con el núcleo del elemento objeto que comprende materiales que varían de hierro a plomo/bismuto y convierte un porcentaje de los elementos objeto en varios otros elementos y sus isótopos, incluyendo elementos de baja masa, elementos de alta masa, compuestos organometálicos de los metales del grupo de oro, plata y platino, hidrocarburos y elementos de alta densidad, tierras raras, elementos pesados y genera energía de fusión. Se cree que esto se debe a la energía de enlace entre los componentes entrantes y salientes de la transmutación de los elementos, a saber una reacción de fusión tiene lugar entre el compuesto a base de mercurio y la materia objeto.

Para elementos que pesan más que el hierro (un núcleo con 26 protones) el proceso de fusión no libera energía y se conoce que es reacción endotérmica donde la energía del compuesto a base de mercurio reacciona con el núcleo de los elementos objeto/compuesto/aleaciones de hierro y elementos más pesados.

El compuesto a base de mercurio descrito en la presente tiene más energía que los componentes individuales, tal como el mercurio y el ácido mineral, utilizados para formar el compuesto a base de mercurio. Esto significa que en la formación del compuesto a base de mercurio el mercurio está presente en un estado que está excitado en comparación al estado normal del mercurio. Se considera que este exceso de energía es el motivo por el cual puede tener lugar la transmutación de los elementos de la materia objeto de metal.

Dado que el compuesto a base de mercurio está presente en un estado excitado, debería también utilizarse bastante prontamente a fin de obtener el rendimiento máximo posible para la transmutación, antes de que el compuesto a base de mercurio pueda descomponerse en el estado normal del mercurio, a saber el compuesto a base de mercurio debe agregarse a la materia objeto de metal en el estado excitado antes de que se haya descompuesto en el estado normal. Sin embargo, el compuesto a base de mercurio puede igualmente utilizarse, p.ej., tras un año de tiempo de almacenamiento para producir resultados similares a los descritos en la presente, aunque a un menor rendimiento.

Con relación a esto, cabe aclarar que a pesar de que el proceso subyacente es una reacción endotérmica, algunas de las reacciones que tienen lugar simultáneamente pueden ser reacciones exotérmicas. La fusión de dos masas que son generalmente menores que el hierro (que junto con el níquel tiene la mayor energía de enlace por nucleón) generalmente libera energía, mientras que la fusión de níquel más pesado que el hierro generalmente absorbe energía.

Ventajosamente el compuesto a base de mercurio se utiliza como una fuente de energía para la transmutación de elementos para crear varios nuevos elementos incluyendo tierras raras y elementos más pesados.

Además, los elementos radiactivos de larga vida se convierten en elementos de corta vida y estables. Esto es en particular ventajoso al tratar varillas de combustible utilizadas que han sido utilizadas en un reactor nuclear e incluyen un amplio espectro de isótopos radiactivos de larga vida.

Ventajosamente un baño de materia objeto de metal fundido incluye entre 10 g y 1000000 Kg y más preferentemente entre 30 g y 100 toneladas de materia objeto de metal. De este modo, pueden tratarse tanto pequeñas cantidades como grandes cantidades de material utilizando un compuesto a base de mercurio. Con

relación a esto, cabe aclarar que no existe límite de tiempo real a la cantidad de materia objeto de metal utilizado. La cantidad de material utilizado en general depende del tamaño del crisol disponible. Por lo tanto, siempre que haya disponible un crisol del tamaño requerido, puede utilizarse dicha cantidad de materia objeto. Sin embargo, cuanto más metal se utiliza, la relación del compuesto a base de mercurio debería ser la misma a fin de obtener la misma eficacia durante la reacción.

Preferentemente un intervalo de entre 1 mg a 100 kg y más preferentemente entre 150 mg y 10 kg del compuesto a base de mercurio se agregan al baño. De este modo, pueden tratarse tanto pequeñas como grandes cantidades de material utilizando un compuesto a base de mercurio para formar nuevos elementos con mayores cantidades de protones y/o neutrones.

Ventajosamente la relación de masa entre el compuesto a base de mercurio y el metal fundido se selecciona del intervalo 1:100000 a 1:100, preferentemente es 1:10000. De este modo, puede obtenerse el rendimiento ideal de la transmutación.

Preferentemente el compuesto a base de mercurio comprende energía y se emplea como una fuente de energía con la energía reaccionando con el núcleo de la materia objeto a fin de crear elementos que tienen una mayor cantidad de protones y/o una mayor cantidad de neutrones.

En un aspecto adicional, la presente invención se refiere a un método de producir compuestos de metal y elementos de metal en una reacción exotérmica en un recipiente tal como un crisol, comprendiendo el método las etapas de:
- proporcionar materia objeto teniendo la materia objeto una cantidad de protones menor o igual a 28,

- agregar el compuesto a base de mercurio descrito en la presente y/o que se obtiene a partir del método de producción del compuesto a base de mercurio descrito en la presente a la materia objeto; y
donde la materia objeto y el compuesto a base de mercurio reaccionan para liberar energía y transmutar los elementos para producir elementos de baja masa, tal como hidrocarburos y elementos más pesados.

Dicho proceso produce más de 1 mg de elementos más pesados para 100 g de materia objeto. De este modo, este proceso es un proceso de transmutación altamente eficaz. Además, la energía liberada durante la reacción puede utilizarse como una fuente de energía para la producción de electricidad y toda aplicación relativa a la energía.

Con relación a esto, cabe aclarar que los elementos de baja masa son elementos más livianos que la materia objeto, tal como H o He cuando p.ej., se selecciona Al como la materia objeto.

Esto significa que mediante el agregado del compuesto a base de mercurio al núcleo que tiene una cantidad de protones menor a 28 se inicia un proceso de fusión que libera energía (reacción exotérmica), a saber, en forma de partículas subatómicas. Esta energía puede utilizarse para la generación de electricidad y muchas otras aplicaciones relacionadas con la energía.

En relación con esto, cabe aclarar que a pesar de que el proceso subyacente es una reacción exotérmica, la reacción también puede acompañarse adicionalmente con procesos de reacción endotérmica.

El compuesto de metal a base de mercurio puede de este modo utilizarse para la transmutación de elementos y la producción de energía a partir de reacciones de fusión solas. La producción de energía/potencia también puede estar en forma de

fusión aneutrónica, lo que produce energía en forma de partículas cargadas en lugar de neutrones. Esto significa que la energía de la fusión aneutrónica puede capturarse utilizando conversión directa en lugar del ciclo de vapor, que sería comúnmente utilizada para los neutrones. La conversión directa involucra capturar partículas cargadas para crear una corriente. La fusión aneutrónica reduce en gran medida los problemas asociados con la radiación de neutrones tal como el daño por ionización, activación de neutrones, y requisitos para el blindaje biológico, manipulación remota, y seguridad.

Ventajosamente la materia objeto (metal) está presente en al menos una de una fase gaseosa, fase líquida y fase sólida de materia. De este modo, todas las fases de materia pueden utilizarse para producir energía.

Preferentemente la relación de masa entre el compuesto a base de mercurio a la materia objeto se selecciona del intervalo de 1:100000 a 1: 100, preferentemente es 1:10000. Estas relaciones producen resultados ideales de la reacción.

En un método preferido, el compuesto a base de mercurio se agrega en forma de polvo o en forma de una suspensión. Con relación a esto, una suspensión significa una mezcla del compuesto a base de mercurio y el ácido mineral con el cual se reaccionó, a saber una suspensión en el sentido de la presente solicitud significa una mezcla que contiene el compuesto a base de mercurio, el ácido mineral utilizado para formar el compuesto a base de mercurio y posiblemente también algo de mercurio líquido que no ha reaccionado con el ácido mineral.

En un aspecto adicional, la presente invención se refiere a un uso del compuesto a base de mercurio descrito en la presente y/o que puede obtenerse empleando un método descrito en la presente para al menos una de las siguientes, a saber, la producción de energía, la transmutación de elementos, la formación de compuestos organometálicos para aplicaciones industriales y médicas, la

producción de elementos de alta densidad, tal como Ag, Au y PGMs, la producción de tierras raras y la producción de elementos pesados.

A continuación se describe la invención en detalle con referencia a las figuras, que muestran ejemplos de realizaciones específicas de la invención. En las Figuras, se ilustra:

Figs. 1a a 1c	Espectro XRD de varios compuestos a base de mercurio producidos utilizando un método como se describe en la presente;
Figs. 2a a 2c	imágenes TEM de varios compuestos a base de mercurio producidos utilizando un método como se describe en la presente;
Figs. 3a y 3b	espectro ESR de Hg (a) antes y (b) después de que el Hg se trata con un ácido mineral para formar un compuesto a base de mercurio;
Fig. 4	un espectro FTIR del compuesto a base de mercurio 8 producido mediante el método descrito en la presente; y
Figs. 5a a 5d	resultados de difracción del polvo de neutrones de materia objeto de aluminio puro (a), materia objeto de plomo puro (b), materia objeto de cobre puro (c) y (d) luego de que un compuesto a base de mercurio haya sido mezclado con la correspondiente materia objeto de las Figs. 5a a 5c;

Figs. 6a a 6b imágenes SEM – EDS de (a) un compuesto a base de mercurio 8 y (b) de dicho compuesto a base de mercurio 8 mezclado con materia objeto de Fe;

Figs. 7a y 7b imágenes SEM - EDS de (a) un compuesto a base de mercurio 8 y (b) del compuesto a base de mercurio 8 mezclado con materia objeto de Ni;

Figs. 8a y 8b espectro SIMS TOF del compuesto a base de mercurio 8 mezclado con materia objeto de Ni;

Fig. 9 un espectro XRD del compuesto a base de mercurio 8 mezclado con materia objeto de cobre.

Las etapas del método empleado para formar diferentes compuestos a base de mercurio en forma de polvo se analizarán a continuación basándose en 10 ejemplos. A fin de formar el ácido mineral, tal como agua regia, utilizado para reaccionar con el mercurio, se utilizaron los siguientes ácidos y mercurio (99 %, a saber, mercurio puro) listados a continuación:

A) 35 % HCL Merck Emplura 1.93401.0512 CH5C650706 UN 1789
B) 69 % HNO3 Merck Emplura 1.93406.0521 CG5C650516 UN 2031
C) 98 % H2SO4 Merck Emplura 1.93400.0521 CF5C650465 UN 1830
D) Metal Hg Merck GR Lote N° AF 0A00544 UN 2809/60440302501730

<u>Ejemplo de compuesto 1: Agua regia H_2SO_4</u>

Se proporcionó un recipiente con forma de vaso de precipitación Borosil, un primer vaso de precipitación, que tenía una capacidad de 50 ml. Se proporcionaron subsecuentemente los siguientes ácidos en el primer vaso de

precipitación utilizando una pipeta. Inicialmente, se proporcionaron 15 ml de HCL en el primer vaso de precipitación, luego se agregaron 5 ml de HNO_3 al HCL. La mezcla se almacenó durante 1 hora. Luego de ello, se mezclaron gradualmente 5 ml de H2SO4 en el primer vaso de precipitación para formar un ácido mineral, que luego se almacenó durante una hora. En un segundo vaso de precipitación, también un vaso de precipitación Borosil, se proporcionaron 18 g de Hg y el ácido mineral se agregó gradualmente a los contenidos presentes en el segundo vaso de precipitación que contenía Hg. Esto inició una reacción. Se dejó que ocurra la reacción durante 24 horas. Esto formó una suspensión que contenía el compuesto a base de mercurio y una mezcla que contenía restos del ácido mineral, mercurio líquido y productos de la reacción. Luego de 24 horas la mezcla que contenía los restos fue separada del segundo vaso de precipitación. A fin de separar la mezcla que contenía restos de la suspensión que contenía el Hg particulado enlazado por el ácido mineral, el vaso de precipitación simplemente fue inclinado y la mezcla se escurrió. La suspensión remanente fue luego calentada utilizando una placa calentadora calentada a temperaturas que variaban de 90 °C a 135 °C durante 1,5 horas. Esto produjo 18 g del compuesto a base de mercurio en forma de polvo seco.

Ejemplo de compuesto 2: Agua regia inversa H_2SO_4

Se colocaron 15 ml de HNO_3 en un primer vaso de precipitación, luego se agregaron 5 ml de HCL. La solución ácida fue almacenada durante 1 hora tras lo cual se agregaron gradualmente 5 ml de H_2SO_4 a la solución ácida para formar un ácido mineral. El ácido mineral luego se dejó reposar durante una hora. En un segundo vaso de precipitación se proporcionaron 20 g de Hg y el ácido mineral se agregó gradualmente a los contenidos presentes en el segundo vaso de precipitación que contenía Hg. Esto inició una reacción. Se dejó que ocurra la reacción durante 24 horas. Esto formó una suspensión que contenía el compuesto a base de mercurio y una mezcla que contenía restos del ácido mineral, mercurio

líquido y productos de la reacción. Luego de 24 horas la mezcla que contenía los restos fue separada del segundo vaso de precipitación. A fin de separar la mezcla que contenía restos de la suspensión que contenía el Hg particulado enlazado por el ácido mineral, el vaso de precipitación simplemente fue inclinado y la mezcla se escurrió. La suspensión remanente fue luego calentada utilizando una placa calentadora calentada a temperaturas que variaban de 90 °C a 135 °C durante 1,5 horas. Esto produjo 20 g de compuesto a base de mercurio en forma de polvo seco.

Ejemplo de compuesto 3: Agua regia

Se colocaron 15 ml de HCL en un primer vaso de precipitación, luego se agregaron 5 ml de HNO_3 para formar un ácido mineral. El ácido mineral fue almacenado durante 1 hora. Luego, se proporcionaron 16 g de Hg en un segundo vaso de precipitación y el ácido mineral se agregó gradualmente a los contenidos presentes en el segundo vaso de precipitación que contenía Hg. Esto inició una reacción. Se dejó que ocurra la reacción durante 24 horas. Esto formó una suspensión que contenía el compuesto a base de mercurio y una mezcla que contenía restos del ácido mineral, mercurio líquido y productos de la reacción. Luego de 24 horas la mezcla que contenía los restos fue separada del segundo vaso de precipitación. A fin de separar la mezcla que contenía restos de la suspensión que contenía el Hg particulado enlazado por el ácido mineral, el segundo vaso de precipitación fue simplemente inclinado y la mezcla se escurrió. La suspensión remanente fue luego calentada utilizando una placa calentadora calentada a temperaturas que variaban de 90 °C a 135 °C durante 1,5 horas. Esto produjo 2,5 g del compuesto a base de mercurio en forma de polvo seco.

Ejemplo de compuesto 4: Agua regia inversa

Se colocaron 15 ml de HNO_3 en un primer vaso de precipitación, luego se agregaron 5 ml de HCL. La solución se almacenó durante 1 hora. Tras ello, se proporcionaron 17 g de Hg en un segundo vaso de precipitación y el ácido mineral formado se agregó gradualmente al segundo vaso de precipitación que contenía Hg. Esto inició una reacción. Se dejó que ocurra la reacción durante 24 horas. Esto formó una suspensión que contenía el compuesto a base de mercurio y una mezcla que contenía restos del ácido mineral, mercurio líquido y productos de la reacción. Luego de 24 horas la mezcla que contenía los restos fue separada del segundo vaso de precipitación. A fin de separar la mezcla que contenía restos de la suspensión que contenía el Hg particulado enlazado por el ácido mineral, el vaso de precipitación simplemente fue inclinado y la mezcla se escurrió. La suspensión remanente fue luego calentada utilizando una placa calentadora calentada a temperaturas que variaban de 90 °C a 135 °C durante 1,5 horas. Esto produjo 7 g del compuesto a base de mercurio en forma de polvo seco.

Ejemplo de compuesto 5: HNO_3 y H_2SO_4 a una relación de 1:1

Se proporcionaron 17 g de Hg en un vaso de precipitación, luego de lo cual se agregaron gradualmente 17 ml de HNO_3. Esto inició una reacción donde el Hg se disolvió por completo en el HNO_3 dentro de los 10 a 15 minutos. Tras ello, se agregaron gradualmente 17 ml de H_2SO_4 a la mezcla que contenía Hg y HNO_3. Se dejó que ocurra la reacción que siguió durante 10 horas. Esto formó una suspensión que contenía el compuesto a base de mercurio y una mezcla que contenía restos del ácido mineral y productos de la reacción. Luego de 10 horas la mezcla que contenía los restos fue separada del segundo vaso de precipitación. A fin de separar la mezcla que contenía restos de la suspensión que contenía el Hg particulado enlazado por el ácido mineral, el vaso de precipitación simplemente fue inclinado y la mezcla se escurrió. La suspensión remanente fue luego calentada utilizando una placa calentadora calentada a temperaturas que

variaban de 90 °C a 135 °C durante 6 horas. Esto produjo 21 g del compuesto a base de mercurio en forma de polvo seco.

Ejemplo de compuesto 6: HNO_3 y HCL a una relación de 1:1

Se proporcionaron 16 g de Hg en un vaso de precipitación, luego de lo cual se agregaron gradualmente 16 ml de HNO_3. Esto inició una reacción en la cual el Hg se disolvió completamente en el HNO_3 dentro de los 10 a 15 minutos. Luego de lo cual se agregaron gradualmente 16 ml de HCL a la solución de HNO_3 que contenía el Hg. La reacción que siguió provocó una precipitación de material. Esto formó una suspensión que contenía el compuesto a base de mercurio y una mezcla que contenía restos del ácido mineral y productos de la reacción. Luego de 10 horas la mezcla que contenía los restos fue separada del vaso de precipitación. A fin de separar la mezcla que contenía restos de la suspensión que contenía el Hg particulado enlazado por el ácido mineral, el vaso de precipitación simplemente fue inclinado y la mezcla se escurrió. La suspensión remanente fue luego calentada utilizando una placa calentadora calentada a temperaturas que variaban de 90 °C a 135 °C durante 3 horas hasta disponer de un polvo seco. Esto produjo 10 g del compuesto a base de mercurio en forma de polvo seco.

Ejemplo de compuesto 7: H_2SO_4 y HNO_3 10 ml:4ml

Se proporcionaron 10 g de Hg en un vaso de precipitación, luego de lo cual se agregaron gradualmente 10 ml de H_2SO_4. Se permitió reposar los contenidos del vaso de precipitación durante 15 minutos antes de agregarse gradualmente 4 ml de HNO_3. Esto inició una reacción en la cual el Hg se puso totalmente en contacto y se reaccionó con el ácido mineral formado por el H_2SO_4 y el HNO_3. Se dejó que ocurra la reacción durante 10 horas. Esto formó una suspensión que contenía el compuesto a base de mercurio y una mezcla que contenía restos del ácido mineral y otros productos de la reacción. Luego de 10 horas la mezcla que

contenía los restos fue separada del vaso de precipitación. A fin de separar la mezcla que contenía restos de la suspensión que contenía el Hg particulado enlazado por el ácido mineral, el primer vaso de precipitación simplemente fue inclinado y la mezcla se escurrió. La suspensión remanente fue luego calentado utilizando una placa calentadora calentada a temperaturas que variaban de 90 °C a 135 °C durante 4 horas hasta que se secó le polvo. Esto produjo 15 g de compuesto a base de mercurio en forma de polvo seco.

Ejemplo de compuesto 8: Agua regia HCl 30 ml : HNO_3 10 ml + H_2SO_4

Se colocaron 30 ml de HCL en un primer vaso de precipitación, luego se agregaron 10 ml de HNO_3. Esta agua regia resultante se dejó almacenar durante dos horas. Tras ello, se quitaron 20 ml del agua regia y se la colocó en un tercer vaso de precipitación. Luego, se mezclaron gradualmente 5 ml de H_2SO_4 en el agua regia para formar un ácido mineral. El ácido mineral se dejó almacenar durante dos horas. Se tomaron 2 ml de la solución del ácido mineral preparado y se agregaron gradualmente en un segundo vaso de precipitación que contenía 20 g de Hg que luego se agitó durante 15 segundos, luego de lo cual se comenzó la reacción. La reacción formó una suspensión que contenía el compuesto a base de mercurio y una mezcla que contenía restos del ácido mineral, mercurio líquido y productos de la reacción. Luego de 10 horas la mezcla que contenía los restos fue separada del segundo vaso de precipitación. A fin de separar la mezcla que contenía restos de la suspensión que contenía el Hg particulado enlazado por el ácido mineral, el segundo vaso de precipitación simplemente fue inclinado y la mezcla se escurrió. El metal luego de quitó del metal del compuesto y se calentó en una placa calentadora calentada a una temperatura que variaba de 90 °C a 135 °C durante 1,5 horas hasta que la solución se secó. Esto produjo 6,5 g de compuesto a base de mercurio en forma de polvo seco.

Ejemplo de compuesto 9: HNO3

Se colocaron 11,3 g de Hg en un vaso de precipitación luego de lo cual se agregaron 11 ml de HNO3 al Hg. Esto inició una reacción en la cual el Hg se disolvió completamente en el HNO_3 dentro de los 15 minutos. La solución se calentó durante 1 hora sobre una placa calentadora a una temperatura que variaba de 90 °C a 135 °C. Una vez iniciado el calentamiento, comenzó la precipitación. La etapa de calentamiento evaporó todo el ácido e hizo el polvo seco compuesto a base de mercurio dentro de una hora. Esto produjo 15 g de compuesto a base de mercurio en forma de polvo.

Ejemplo de compuesto 10: Agua regia HCL 15 ml : HNO_3 5 ml

Se colocaron 15 ml de HCL en un primer vaso de precipitación luego de lo cual se agregaron 5 ml de HNO_3 para formar un ácido mineral. El ácido mineral se mantuvo durante dos horas. Se colocaron 10,9 g de Hg en un segundo vaso de precipitación y el ácido mineral se agregó gradualmente a fin de iniciar la reacción. Se comenzó la reacción y se mantuvo en el vaso de precipitación durante una hora. Los contenidos del segundo vaso de precipitación se almacenaron en una placa calentadora y se calentaron a una temperatura que variaba de 90 °C a 135 °C durante 2,5 horas. Esto produjo 13,9 g de compuesto a base de mercurio en forma de polvo seco.

Los compuestos a base de mercurio obtenidos empleando los métodos arriba indicados se investigaron utilizando XRD, TEM, FTIR y SEM-EDS.

La Tabla 1 a continuación muestra un listado de picos prominentes observados en cada uno de los espectros para los compuestos a base de mercurio 1 a 10 cuyo método de producción se lista arriba. Los picos para los compuestos a base de mercurio 1, 2 y 8 también pueden observarse en las Figs. 1a a 1c.

Compuesto	Pico [°2θ]	Pico [°2θ]	Pico [°2θ]	Pico [°2θ]	Pico [°2θ]	Pico [°2θ]
1	21.289	28.105	40.414	43.796	52.686	63.008
2	22.744	29.467	35.011	41.238	55.802	62.893
4	28.987	31.679	37.322	39.898	46.854	55.840
5	22.880	29.485	42.108	50.898	62.909	67.959
6	21.474	26.493	31.715	33.110	37.218	55.219
7	22.898	26.404	27.146	29.590	44.384	55.985
8	21.344	28.056	40.782	43.769	45.906	65.893
9	22.126	27.975	31.563	36.985	45.932	62.890
10	29.025	32.716	37.170	46.160	51.587	66.486

La Tabla 1 muestra algunos de los picos más prominentes [a °2θ] producidos por el patrón de difracción en el espectro XRD de los respectivos compuestos 1 a 10. Los seis picos mostrados no siempre son los picos más prominentes sino que se seleccionan arbitrariamente para mostrar la variedad de picos presentes en el patrón de difracción.

El espectro de difracción de polvo de rayos X (XRD) mostrado en las Figs. 1a a 1c, respectivamente, se tomaron con un tubo de rayos X estacionario y la respectiva muestra de polvo fue movida por el ángulo θ y el detector se movió simultáneamente por el ángulo de 2θ. En la Fig. 1a pueden verse los picos pronunciados en, entre otros, 21.289, 28.105, 40.414, 43.796, 46.180 y 63.008.

La Fig. 1b muestra picos pronunciados en 22.744, 29.467, 35.011, 55.802 y 62.893. La Fig. 1c muestra picos pronunciados en 21.344, 28.056, 35.302, 40.782. 43.769, 63.093 y 65.893. En términos generales, los picos pronunciados

mostrados en las Figs. 1a a 1c son indicadores de Dimercurio (I) Sulfato (VI) y de calomelanos, así como también de compuestos de mercurio que contenían C, O, Cl, S y Hg. La relación de Dimercurio (I) Sulfato (VI) a calomelanos para los respectivos compuestos está normalmente en el intervalo de 85:15 a 95:5. En particular, la relación de Dimercurio (I) Sulfato (VI) a calomelanos de la Fig. 1c es aproximadamente 9:1.

Las Figs. 2a a 2c muestra imágenes TEM de los mismos compuestos 1, 2 y 8 producidos utilizando los métodos descritos arriba. Como puede verse, las partículas del polvo obtenido en general tienen tamaños dimensionales promedio de un ancho de 100 nm a 3 µm en las muestras mostradas. En otras muestras, el tamaño dimensional promedio puede ser tan pequeño como 50 nm y tan grande como 10 µm. Estas imágenes muestran que se produce un polvo muy fino utilizando el método de acuerdo con la invención para producir un compuesto a base de mercurio.

La Tabla 2 a continuación muestra que los compuestos a base de mercurio 1 a 10 producidos utilizando los métodos arriba descritos forman compuestos a base de mercurio que comprenden C, O, Cl, N y S respectivamente.

Compuesto	Elemento	Elemento	Elemento	Elemento	Elemento	Elemento	Elemento
1	C	O	Cl	Hg	Nb	Ta	---
2	C	O	Hg	S	Mo	---	---
3	C	O	Cl	Hg	---	---	---
4	C	O	Hg	---	---	---	---
5	C	O	S	Hg	---	---	---

6	C	O	Cl	Hg	---	---	---
7	C	O	S	Hg	---	---	---
8	C	O	S	Cl	Hg	Zr	Ru
9	C	O	Hg	---	---	---	---
10	C	O	Cl	Ni	Hg	---	---

La Tabla 2 muestra los compuestos revelados durante las mediciones de SEM - EDS de los respectivos compuestos 1 a 10.

Este compuesto a base de mercurio tiene de este modo energía, y esta energía del compuesto a base de mercurio se utiliza para la transmutación de los elementos, a saber la generación de productos de fusión, lo que explica la presencia de átomos, tal como H, C, N, O, Zr, Ru.

Las Figs. 3a y 3b muestran respectivas imágenes ESR del mercurio (Fig. 3a) utilizado para crear el compuesto a base de mercurio y del compuesto a base de mercurio (Fig. 3b). La Fig. 3a muestra el espectro esperado para el mercurio que ocurre naturalmente. Luego de la producción del compuesto a base de mercurio, se verifica que el compuesto a base de mercurio es paramagnético, como se indica por el pico en el espectro de la Fig. 3b. De este modo, en la producción del compuesto a base de mercurio un compuesto previamente no paramagnético se transforma en un compuesto de base paramagnética.

La Fig. 4 muestra una Espectrometría Infrarroja con Transformada de Fourier (FTIR, por sus siglas en inglés) del compuesto a base de mercurio 8. Los picos observados en el espectro señala la respectiva presencia de aminas, alcoholes, bromoalcanos, cloroalcanos y ésteres.

Pueden verse picos similares en el espectro asociado con los restantes compuestos a base de mercurio 1 a 10. Éstos se listan en la Tabla 3 a continuación. Los picos mostrados en la Fig. 4 y los listados en la Tabla 3 indican que el polvo de mercurio no está compuesto de Hg puro, sino que incluye diferentes compuestos. Los compuestos incluidos muestran trazas de H, C, O y N y por lo tanto son compuestos organometálicos.

Compuesto	Pico	Pico	Pico	Pico	Pico	Pico
1	454,64	576,81	850,21	1006,95	1174,30	1611,60
2	577,28	655,83	1082,78	1383,60	1613,22	3585,44
3	615,87	1023,71	1381,47	1630,89	2919,99	3435,09
4	563,14	802,34	1290,10	1366,09	1612,78	3585,31
5	581,23	659,89	1070,03	1174,66	1613,36	3585,85
6	465,72	561,10	1036,19	1358,60	1613,30	3526,81
7	575,98	1006,72	1288,40	1609,49	2900,27	3582,32
8	572,25	596,69	939,74	1110,44	1384,33	3425,94
9	561,50	981,12	1382,35	1495,26	3527,89	3589,72
10	463,64	559,83	1022,44	1612,62	3525,18	3584,84

La Tabla 3 muestra algunos de los picos más prominentes (número de ondas cm^{-1}) presentes en el Espectro FITR de los respectivos compuestos 1 a 10. Los seis picos mostrados no siempre son los picos más prominentes sino que se seleccionan arbitrariamente para mostrar la variedad de picos presentes en el espectro.

A continuación se analizan los resultados de mezclar el compuesto a base de mercurio 8 con varias materias objeto.

La Fig. 5a con relación a lo aquí descrito muestra los resultados de la difracción de polvo de neutrones de Al puro, la Fig. 5b muestra los resultados de la difracción de polvo de neutrones de Pb puro, la Fig. 5c muestra los resultados de la difracción de polvo de neutrones de Cu puro, mientras que la Fig. 5d muestra los resultados de la difracción de polvo de neutrones de varias materias objeto reaccionadas con el compuesto a base de mercurio 8. El espectro de los metales puros mostrados en las Figs. 5a a 5c muestran los picos generalmente asociados con Al, Pb y Cu respectivamente.

A fin de provocar la reacción entre p.ej., el Al y el compuesto a base de mercurio 8, el Al se proporcionó como una lámina de Al y el compuesto a base de mercurio se puso en contacto con el Al en un recipiente. A medida que la reacción tuvo lugar, se produjeron partículas de calor y subatómicas junto con varios elementos nuevos y el Al previamente cristalino se transformó en un Al amorfo. Se llevaron a cabo las reacciones descritas debajo en las Tablas 4 y 5 para producir la reacción de la materia objeto Pb y Cu.

Los resultados de la difracción del polvo de neutrones de la Fig. 5d muestra 4 curvas diferentes. Una de estas curvas muestra que el Al se ha transformado de una forma esencialmente cristalina de Al a una forma amorfa de Al. Las otras tres curvas muestran los respectivos resultados de difracción del polvo de neutrones para los elementos objeto Pb, Fe y Cu. Además, estos elementos se han transmutado en varios otros elementos y tienen defectos del cristal y dan por resultado una estructura porosa y muestran picos que no están generalmente asociados con la materia objeto pura. Se cree que el cambio de Al cristalino a Al amorfo se debe al hecho de que el compuesto a base de mercurio actúa como una fuente de energía capaz de cambiar la estructura de la materia objeto, y se

cree que esta también es la explicación del cambio en la estructura del cristal presente en las curvas relativas a Pb, Fe y Cu.

Los datos de Espectrometría de Masas de Descarga Luminiscente (GDMS, por sus siglas en inglés) de la materia objeto Al en forma de lámina reaccionada con el compuesto a base de mercurio muestra la presencia de varios elementos nuevos aleados con el Al, tal como H, C, O, Si, S, Se, Zr, Ba, W, Au, Pt, Ir, Ti.

El cambio en la estructura del elemento objeto se confirma mediante ensayos de conductividad realizados sobre muestras de cobre que se ha utilizado como un elemento objeto fundido y que se ha mezclado con el compuesto a base de mercurio 8. El equipo de ensayo utilizado era un conductímetro Technofour, tipo: 979 (CM 979). En estos ensayos de conductividad, se encontró que la conductividad del Cu que reaccionó con el compuesto a base de mercurio era de aproximadamente 80 % de la Norma Internacional sobre Cobre Recocido (valor de conversión en medidor Siemens ~ 46,63, 46,45, 46,69 σ mm^2 respectivamente para las 3 muestras medidas) indicando que también en este caso se provocó un cambio en la estructura electrónica del cobre al agregar el compuesto a base de mercurio 8 a la materia objeto de cobre (véase la Tabla 5 debajo).

La Fig. 6a muestra una imagen SEM – EDS (microscopía de exploración electrónica unida con dispersión de energía de rayos X) del compuesto a base de mercurio 8 (véase la Tabla 3 para los resultados del análisis del mismo). El polvo tiene cristales que varían de 1 µm a 10 µm en tamaño. El polvo parece tener una forma cristalina como podría esperarse de un compuesto de metal puro. Luego de agregar el compuesto a base de mercurio a un baño de hierro fundido (Fe) en un proceso similar al analizado con relación a las Tablas 4 y 5 a continuación, se tomó una imagen SEM del compuesto de Fe resultante; la imagen resultante se muestra en la Fig. 6b. La estructura resultante no es lo cristalina que se hubiera esperado. Por el contrario, parece porosa. De este modo, se provoca un cambio

de la estructura electrónica del Fe mediante el agregado del compuesto a base de mercurio 8. Además, el análisis del compuesto de Fe resultante muestra la presencia no solo de Fe, sino también de C, O, Cl, Cu, Ti, Ru, Na, Si, S, Au y Ca aleados con el Fe.

Las Figs. 7a y 7b muestran imágenes SEM – EDS similares a las de las Figs. 6a y 6b. Sin embargo, el Fe fue reemplazado por Ni como un elemento objeto. También en esta instancia la estructura cristalina esperada del Ni puede no verse más, sino que además parece estar presente una forma porosa de Ni. Además, se analizó el compuesto de Ni resultante y además de la presencia de Ni, se encontró también presente C, Cl, K, Fe, y O. Por lo tanto, el níquel también se aleó con varios nuevos elementos producidos como productos de fusión.

Las Figs. 8a y 8b muestran un espectro completo de TOF – SIMS del compuesto a base de mercurio 8 reaccionado con materia objeto de Ni. Los varios espectros (3 en la Fig. 8a y 3 en la Fig. 8b) del espectro muestran la cantidad de conteos por masa del compuesto de Ni resultante. Varios picos pueden verse en los diferentes espectros.

Dado que el metal de muestra que se combinó con el compuesto a base de mercurio es níquel (pureza mejor que el 99,0 %) podría esperarse ver dos picos claros en el espectro, a saber uno para níquel alrededor de un número de masa 58 y uno para mercurio alrededor de una masa de 200. Inspeccionar el espectro de los dos picos más significativos (conteos/por masa) presentes están en 23 y alrededor de 208.

Al inspeccionar los diferentes espectros un poco más, puede verse varios picos adicionales. Sorprendentemente, estos picos están asociados a elementos que no fueron previamente inspeccionados. Por ejemplo, para el pico centrado alrededor de 102,91 [amu] (Fig. 8a) se muestra la presencia de Rh y HRu, como un

compuesto organometálico de elementos de alta densidad como Au, Ag, y PGM (Metales del grupo del platino).

Para el pico centrado alrededor de 144,94 [amu] (Fig. 8a) uno observa la presencia de C2H5NRu y C3H6Rh. Los picos respectivamente centrados a aproximadamente 206, 207, 208 y 246 [amu] (Fig. 8a) son indicativos de la presencia de CH2Os, C4H10NO2Ru, CH2Ir, C4H10OCs, C3H8N4Ag, C3H10N2O2Ru, H2NOs, C2H8N5Pd, CH8N5ORu, C4H12NO2Rh, CH4Ir, C2H1N4ORh, C7N4Ag, C5H5O5Ru, CH5N2O6Pd, C3H3N3O4Ru, C9H2NOAg y C6H4O4Ag.

Esto en cierto modo es sorprendente dado que estos elementos no están normalmente asociados como contaminantes de Ni sustancialmente puro. Se considera que el compuesto a base de mercurio actúa como una fuente de energía que provoca una reacción en donde ocurre una transmutación de algunos elementos.

Se obtienen resultados similares al inspeccionar el espectro de TOF-SIMS del compuesto de metal del Cu producido una vez que la materia objeto de cobre se ha mezclado con el compuesto a base de mercurio 8. En estos espectros puede observarse la presencia de Cu, Rh, Pd, O, CH2, Ru, C y Ag.

Algunos de los Ejemplos del compuesto a base de mercurio previamente analizado se agregaron a un baño de plomo fundido y a un baño de cobre fundido, respectivamente. Las reacciones se analizan en las siguientes tablas. El metal de plomo utilizado fue granular y grado LR (marca SD Fine Chem. Ltd SDFCL paquete de 500 g - H 123 / 4521 /2302/13 39014 K05). El ensayo mínimo del plomo fue 99,0 % y tenía límites máximos de impureza de Fe del 0,01 % y de Cu del 0,01 %.

Proceso N.°	Cantidad de plomo	Temperatura del plomo	Compuesto	Cantidad de compuesto	Tiempo para la reacción
1	30 g	700 °C	1	300 mg	5 min
2	30 g	700 °C	2	270 mg	5 min
3	30 g	700 °C	5	360 mg	5 min
4	30 g	700 °C	6	570 mg	5 min
5	30 g	700 °C	7	390 mg	5 min
6	30 g	700 °C	8	360 mg	5 min
7	30 g	700 °C	9	500 mg	5 min
8	30 g	700 °C	10	500 mg	5 min

La Tabla 4 muestra los parámetros de reacción para reaccionar Pb con el compuesto a base de mercurio.

En general, el compuesto a base de mercurio se agregó al plomo de metal que fue calentado hasta un estado de fundición, a saber a 700 °C, es decir por encima del punto de fundición del elemento objeto, en un crisol de grafito que se calentó en un horno (eléctrico, calentado a carbón, aceite, gas). Una vez calentado el plomo hasta estar candente, a saber presente en estado fundido, el compuesto se agregó al plomo fundido y se dejó que tenga lugar la reacción durante un cierto periodo de tiempo mientras que la mezcla se agitó con p.ej., un barra de grafito. Luego de esto, el crisol de grafito se quitó del horno y se dejó enfriar a temperatura ambiente fin de solidificar el plomo en un botón de metal.

A fin de mezclar el cobre con el compuesto a base de mercurio se llevaron a cabo los mismos pasos, con la diferencia de que el cobre se calentó a una temperatura diferente, a saber a 1200 °C, es decir, por encima del punto de fundición del elemento objeto, para obtener el estado de fundición. El cobre utilizado era metal de cobre que se convirtió en grado LR (marca SD Fine Chem. Ltd. SDFCL

paquete de 500 gm– especificaciones L13 A/1513 2211/13 - 37812 K05). El cobre tiene una ensayo mínimo de 99,5 % y 0,05 % de las sustancias fueron indisolubles en ácido nítrico.

Proceso N.°	Cantidad de cobre	Temperatura del cobre	Compuesto	Cantidad del compuesto	Tiempo para la reacción
1	30 g	1200 °C	1	480 mg	5 min
2	30 g	1200 °C	2	480 mg	5 min
3	30 g	1200 °C	5	570 mg	5 min
4	30 g	1200 °C	6	575 mg	5 min
5	30 g	1200 °C	7	460 mg	5 min
6	30 g	1200 °C	8	410 mg	5 min
7	30 g	1200 °C	9	150 mg	5 min
8	30 g	1200 °C	10	500 mg	5 min

La Tabla 5 muestra los parámetros de reacción para reaccionar Cu con el compuesto a base de mercurio.

La Fig. 9 muestra un espectro de XRD del compuesto de cobre resultante una vez que el compuesto a base de mercurio 8 ha sido agregado a la materia objeto de cobre fundida (véase la Tabla 5). Se utilizó el mismo espectrómetro que el utilizado para medir el espectro mostrado en la Fig. 1. Pueden verse los respectivos picos centrados en alrededor de 36.416, 43.29, 50.416, 61.404 y 74.200. Al llevar a cabo estos patrones de difracción, no fue aparente a qué materiales correspondían todos estos picos. Esto indica que no solo el cobre sino también otros materiales están presentes en el compuesto de cobre resultante. Una medición correspondiente de SEM-EDS genera que solo el 96,37 % en peso de cobre permanecen en la muestra y que 3,63 % en peso del carbón está presente en una muestra del compuesto de cobre investigado resultante. En una

segunda muestra, se encontró solo 71,09 % en peso de cobre y el resto del compuesto de cobre produce 25,11 % en peso de carbón y 3,8 % en peso de oxígeno. Estos resultados son altamente sorprendentes e inesperados.

Con relación a esto, cabe aclarar que los átomos de impureza o átomos de aleación se producen mediante transmutaciones nucleares debido al agregado del compuesto a base de mercurio a un baño fundido de materia objeto, con el compuesto a base de mercurio reaccionando con el núcleo de la materia objeto. Los productos de fusión, tales como H, C, N, O, S y partículas subatómicas se generan durante la transmutación nuclear. La presencia significativa tanto de C como de O en las mediciones de SEM-EDS de cobre previamente puro que ha sido reaccionado con el compuesto a base de mercurio podría de este modo explicarse por la transmutación nuclear de los productos de la reacción.

Al inspeccionar los resultados de TOF-SIMS obtenidos (véase las Figs. 8a a 8b) luego de la reacción del elemento objeto de Ni con el compuesto a base de mercurio puede también explicarse basándose en la transmutación nuclear.

A continuación se describe la invención utilizando las palabras del inventor:

La presente divulgación se refiere a un compuesto de metal de Fórmula general (I)

M^1 X Fórmula I

‘M^1, se selecciona de un grupo compuesto, sin limitación, por Metal de Mercurio (Hg), M^xM^y y una combinación de los mismos; donde M^x es, sin limitación, Metal de Mercurio (Hg), y M^y es uno o más elementos de la tabla periódica distinto al Metal de Mercurio (Hg):

y
‘X’ se selecciona de un grupo compuesto por, sin limitación, haluro, sulfato, nitrato y combinación de los mismos.

En una realización de la Fórmula (I) anterior, el haluro se selecciona de un grupo compuesto por cloruro, bromuro, fluoruro y ioduro.

En una realización, la presente divulgación se refiere a un compuesto de metal de Fórmula general (I) que tiene energía.

En otra realización, el compuesto de metal de Fórmula general (I) se emplea como una fuente de energía.

La presente divulgación se refiere además a un proceso para preparar un compuesto de metal de Fórmula general (I)

M^1 X Fórmula I

‘M^1’ se selecciona de un grupo que comprende, sin limitación, Metal de Mercurio (Hg), M^xM^y y una combinación de los mismos, donde M^x es, sin limitación, Metal de Mercurio (Hg), y M^y es uno o más elementos de la tabla periódica distinto a Metal de Mercurio (Hg),
Y
‘X’ se selecciona de un grupo que comprende, sin limitación, haluro, sulfato, nitrato y una combinación de los mismos,

donde dicho proceso comprende reaccionar el metal M^1 con ácido para obtener el compuesto de la Fórmula (I).

En una realización, el metal ‘M^1’ se selecciona de un grupo que comprende, sin limitación, Metal de Mercurio (Hg), M^xM^y y una combinación de los mismos,

donde M^x es, sin limitación, Metal de Mercurio (Hg), y M^y es uno o más elementos de la tabla periódica distinto a Metal de Mercurio (Hg).

En otra realización, el ácido se selecciona de un grupo que comprende ácido inorgánico, ácido orgánico y una combinación de los mismos.

En otra realización más, el ácido se selecciona de un grupo que comprende, sin limitación, HCl, HNO_3, H_2SO_4 y combinaciones de los mismos.

En aún otra realización, el proceso de preparación del compuesto de la Fórmula (I) se lleva a cabo opcionalmente en presencia de un disolvente. En otra realización, el disolvente se selecciona de un grupo que comprende disolvente polar, disolvente no polar y una combinación de los mismos.

En incluso otra realización, el proceso de preparación del compuesto de la Fórmula (I) comprende opcionalmente etapas seleccionadas de un grupo que comprende agitación, calentamiento, aislamiento y combinaciones de los mismos.

En incluso otra realización, el proceso de preparación del compuesto de la Fórmula (I) se lleva a cabo a una temperatura que comienza a temperatura ambiente.

La presente divulgación se refiere a la aplicación del compuesto de la Fórmula (I) para la conversión de los elementos objeto en otro(s) elemento(s). La presente divulgación proporciona también un método de conversión de elemento(s) objeto(s) en otro(s) elemento(s) empleando el compuesto de la Fórmula (I).

En una realización, la conversión del elemento objeto se lleva a cabo reaccionando el compuesto de Fórmula (I) con dicho elemento objeto. En otra realización, el compuesto de Fórmula (I) convierte el elemento objeto en otros

elementos incluyendo compuestos organometálicos de elementos de mayor densidad, elementos de baja masa, elementos de alta masa, hidrocarburos, oro, plata, metales del grupo del platino y tierras raras, o cualquier combinación de los mismos.

En otra realización, el compuesto de Fórmula (I) reacciona con el núcleo del elemento objeto y convierte el elemento objeto en otros elementos.
En otra realización, cierto porcentaje del elemento objeto en la reacción arriba mencionada se convierte en otros elementos.

En incluso otra realización, el elemento objeto se selecciona de un grupo que comprende hierro a bismuto o cualquier combinación de los mismos, M^A E y una combinación de los mismos, donde
'$M^{A,}$ es cualquier elemento seleccionado de hierro a bismuto o cualquier combinación de los mismos; 'E' se selecciona de uno o más elementos de la tabla periódica distinto al hierro a bismuto.
En incluso otra realización, el elemento objeto está presente en estado fundido, estado gaseoso, estado líquido o estado sólido, o una combinación de los mismos. En una realización preferida, el elemento objeto está presente en estado fundido o estado líquido.

Según se utiliza en la presente divulgación, el término 'elemento' incluye los elementos de la tabla periódica y sus isótopos.

La presente divulgación se refiere también a la aplicación del compuesto de la Fórmula (I) para la conversión de elemento(s) objeto en otro(s) elemento(s) y la liberación/generación de energía. La presente divulgación proporciona además un método de conversión de los elemento(s) objeto en otro(s) elemento(s) y liberación/generación de energía utilizando el compuesto de Fórmula (I).

En una realización, la energía se libera/genera por reacción del compuesto de Fórmula (I) con un elemento objeto. En otra realización, el compuesto de Fórmula (I) convierte el elemento objeto en otros elementos y libera/genera energía.

En incluso otra realización, el compuesto de Fórmula (I) reacciona con el núcleo del elemento objeto y convierte el elemento objeto en otros elementos y libera/genera energía.

En otra realización, el elemento objeto se selecciona de un grupo que comprende hidrógeno a manganeso o cualquier combinación de los mismos, M^B F y una combinación de los mismos, donde

'M^B,' es cualquier elemento seleccionado de hidrógeno a manganeso, o cualquier combinación de los mismos;

'F' se selecciona de uno o más elementos de la tabla periódica distintos al hidrógeno a manganeso.

En incluso otra realización, el elemento objeto está presente en forma gaseosa, forma sólida, forma líquida o estado fundido.

En otra realización, la energía liberada/generada se utiliza para la producción de electricidad, combustible y otras aplicaciones relativas a energía.

En aún otra realización, el compuesto de Fórmula (I) reacciona con un elemento objeto seleccionado de uno o más elementos de la tabla periódica y convierte dicho elemento objeto en otros elementos y libera/genera energía. En otra realización, la energía liberada/generada se utiliza para la producción de electricidad, combustible y otras aplicaciones relacionadas con la energía. En otra

realización, el elemento objeto está presente en estado sólido, estado gaseoso, estado fundido o estado líquido.

Se cree que la energía liberada durante la reacción está en forma de calor y/o partículas subatómicas, tal como fotones γ, electrones β, protones p o 1H, neutrón n, deutrones d o 2D, tritones t o 3T, partículas α o 4He.

Debería aclararse además que el compuesto a base de mercurio puede agregarse a cualquier elemento disponible y se considera que el compuesto a base de mercurio puede utilizarse para reaccionar con el núcleo de los elementos objeto/isótopos y convierte los elementos objeto en varios otros elementos, tal como radionucléidos para aplicaciones médicas, actinidas, trans-actinidas, a saber los denominados elementos superpesados, así como también para producir los denominados elementos faltantes como el Tc, Pm y At.

Otras aplicaciones adicionales relativas a la energía son el uso del compuesto a base de mercurio para combustible para propulsión a chorro, como una batería nuclear para viajes espaciales, satélites y acceso a área remota y para la producción de partículas cargadas para fusión aneutrónica.

Cabe aclarar también que el compuesto a base de mercurio puede utilizarse en la producción de compuesto organometálico de elementos de alta densidad (enlace Au, Ag, PGM con elementos de baja masa, a saber elementos más livianos como H, C, N, O, S, etc.), elementos de alta densidad (Au, Ag, nanopartícula de PGM y partículas de tamaño de micrones, elementos de baja masa, elementos de alta masa, y tierras raras.