

TORIO

Posted on 22 noviembre, 2019 by Juan Pablo Bernal Uruchurtu

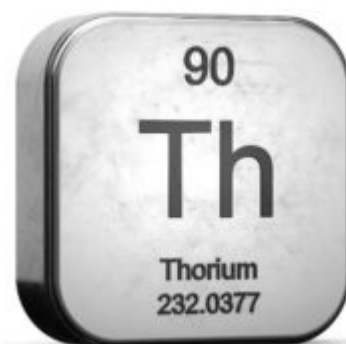


Category: [Tabla Periódica](#)

Tag: [Tabla Periódica](#)



El torio (Th) es un elemento en el que pocas veces piensas, y sin embargo, estamos rodeados de él; ha modificado nuestro medio ambiente de una manera muy significativa, pues se encuentra en lugares que uno no hubiera imaginado. Es el tercer elemento natural más pesado; con número atómico 90 y masa atómica de 232.0377 g/mol; sólo es superado por el uranio (U) y el protactinio (Pa). Su núcleo está compuesto de 90 protones y 122 neutrones por lo que la masa del isótopo más abundante (^{232}Th) es 232.0377 g/mol. Sin embargo,



hay otros isótopos de Th, con una abundancia en la naturaleza mucho menor, como el ^{234}Th , ^{230}Th , ^{228}Th . Algunos de éstos formados por el decaimiento radiactivo del uranio. El Th pertenece al grupo de los actínidos y, como tal, es radioactivo. Su configuración electrónica: $6d^2 7s^2$ indica que, cuando no se encuentra en estado metálico, tiene un estado de oxidación 4+, para alcanzar la configuración electrónica del gas noble más cercano.



Jöns Jacob
Berzelius

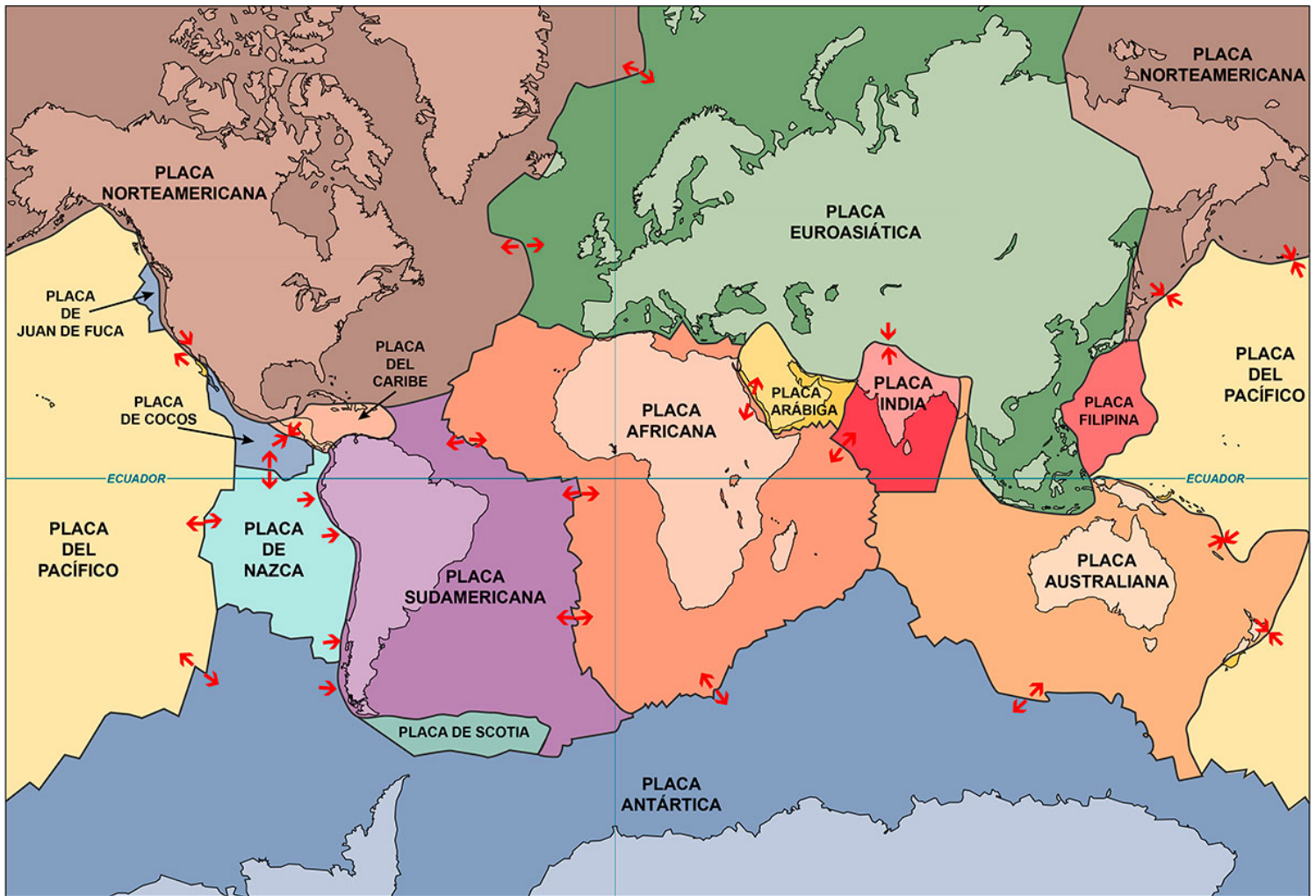
El Th fue descubierto a principios del siglo XIX por el químico sueco Jöns Jacob Berzelius, cuando le hicieron llegar una muestra de un mineral hasta ese momento desconocido, Torianita – ThSiO_4 , proveniente de la isla noruega de Løvøya, cerca de Oslo, en donde rocas que cristalizaron muy lentamente hace 250 millones de años, permitieron que se formaran cristales grandes de distintos minerales, entre ellos la Torianita. Debido a que el Th presenta propiedades químicas muy similares al U y a los lantánidos, fue muy complejo separarlo de estos elementos. No fue sino hasta comienzos del siglo XX que fue posible obtenerlo de forma metálica.

En la Tierra, el Th es un elemento casi tan abundante como el plomo, más abundante que el U y que muchos otros elementos; es posible encontrarlo en cualquier roca, sedimento y suelo, en concentraciones entre 3 y 40 partes por millón, es decir unos cuantos mg por cada kilogramo. Se encuentra en minerales como la torianita (ThSiO_4), Toria (ThO_2), y en menores cantidades en la monazita ($\text{Ce,La,Nd,Th} \text{PO}_4$), donde llega a ser hasta el 2-3% en peso del mineral y, dada la mayor abundancia de este mineral, es la principal fuente de Th en la naturaleza. En general, los minerales de Th son muy poco solubles y, por lo tanto, su abundancia en aguas naturales es extremadamente baja. Por esta misma razón no se ha encontrado que el Th sea un oligoelemento relevante en el metabolismo de algún ser vivo.



A finales del siglo XIX, de manera casi simultánea e independiente, Marie Curie y Gerhard Schmidt demostraron que el Th es un elemento radioactivo. Posteriormente se determinó que la vida media del isótopo más abundante (^{232}Th) es de 1.405×10^{10} años, tan larga como la edad del universo. Otros isótopos naturales de Th, ^{228}Th , ^{230}Th y ^{234}Th , son producto del decaimiento radioactivo del U y/o del Th mismo, con vidas medias de 1.91 años, 75,584 años y 24.1 días, respectivamente. Debido a que tienen vidas medias relativamente cortas, su abundancia natural es muy pequeña. Todos los isótopos naturales del Th, con excepción del ^{234}Th , decaen emitiendo una partícula alfa ($^4\text{He}^{2+}$) para convertirse en isótopos de Ra, mientras que el ^{234}Th emite una partícula beta y se convierte en ^{234}Pa .

El ^{232}Th es considerado como un isótopo primordial. Es decir, su existencia precede a la formación del sistema solar y, por lo tanto, de nuestro planeta. El calor generado por el decaimiento radioactivo del Th desde las etapas primigenias de la Tierra representa una de las principales fuentes de su calor interno, proveyendo la energía necesaria para mover los continentes durante su historia geológica, un proceso llamado "tectónica de placas" y que es responsable de que veamos los continentes en su estado actual.



Las 15 placas tectónicas mayores. De USGS.

Debido a que el Th es un elemento radioactivo, uno de sus principales usos en la actualidad es como material combustible para reactores nucleares con la finalidad de generar electricidad. Una tonelada de Th puede producir cerca de 200 veces más energía que su equivalente de U, que es menos abundante y tiene que ser enriquecido en los isótopos para generar el combustible nuclear. El ^{232}Th puede ser fácilmente transmutable en ^{233}U al ser bombardeado con neutrones. A pesar de esto, el uso de reactores nucleares que utilizan combustible basados en ^{232}Th aun son pocos en el mundo y se hallan en fase experimental.

Otros de los usos del Th están asociados al ThO_2 . Durante muchos años fue impregnado a los capuchones de seda de las lámparas de gas y gasolina con la finalidad de aumentar significativamente la luminosidad de éstos. Por otra parte, la adición de pequeñas cantidades de ThO_2 al vidrio altera significativamente el índice de refracción de éste, por lo que en la actualidad se añade el ThO_2 al vidrio que será utilizado en lentes de cámaras, con la finalidad de aumentar su campo de visión. También es utilizado en distintas aleaciones con la finalidad de mejorar las propiedades mecánicas de éstas. En los últimos años, el uso del Th en aplicaciones no nucleares ha disminuido significativamente debido al potencial de generación de residuos radioactivos peligrosos. C^2

