

Z = 81, talio, Tl

Uno de los elementos más tóxicos

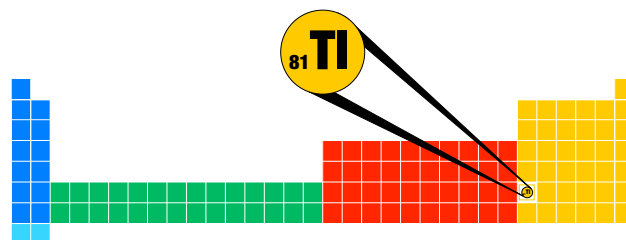
CE: [Xe] 4f¹⁴5d¹⁰6s²6p¹; PAE: 204,38; PF: 304 °C; PE: 1473 °C; densidad: 11,85 g/cm³; χ (Pauling): 1,62; EO: -5, -2, -1, +1, +2, +3; isótopos más estables: ²⁰³Tl, ²⁰⁵Tl; año de descubrimiento: 1861 (William Crookes, Inglaterra); año de aislamiento: 1862 (Claude-Auguste Lamy, Francia).

El talio fue identificado espectroscópicamente en 1861 por W. Crookes. Su nombre proviene de la palabra griega *thallos* que significa “brote verde, rama”, aludiendo de esta forma a la línea de este color que muestra en su espectro de emisión. Un año más tarde fue aislado de forma independiente por Crookes y por Lamy. Se estima que su abundancia media en la superficie de la Tierra es de 0,8 ppm, en un rango que oscila entre 0,1 y 1,8 ppm. Dado que el radio atómico del Tl(I) es parecido al del ion potasio, se suele encontrar en asociación con minerales de este elemento alcalino, pero esta fuente no resulta comercial para su obtención. También se ha encontrado que la proporción de talio puede llegar puntualmente hasta 7,5 ppm en algunos minerales de carbón, como ocurre en la provincia de Guizhou en China. El talio forma un reducido número de minerales muy raros.^[1] Entre ellos se encuentra la lorandita (TlAsS₂), que suele encontrarse asociada con otros sulfuros como la esfalerita (ZnS) y la galena (PbS), por lo que en su producción se parte de las pequeñas trazas existentes en minerales de sulfuros de distintos metales. Su presencia en piritas permite que se prepare como subproducto en la fabricación del ácido sulfúrico. En el proceso de purificación se precipita como cloruro o sulfato de talio(I), separándose el metal finalmente por electrólisis. Como sustancia metálica es blando (puede cortarse con un cuchillo, como el sodio) y maleable, posee color metálico brillante, y adquiere un color gris azulado cuando se le expone a la acción de la atmósfera, ya que la acción del aire húmedo o el agua originan la oxidación rápida de su superficie para dar el hidróxido correspondiente (Figura 1).

Si bien todos los elementos del Grupo 13 de la Tabla Periódica poseen una serie de similitudes debido a que presentan el mismo número de electrones de valencia (*ns² np¹*), lo que hace, por ejemplo, que todos compartan el estado de oxidación +3, una gran diversidad de propiedades es lo que llama la atención de esta familia de elementos químicos.^[2] Por ejemplo, a diferencia del resto de componentes de este grupo, el estado de oxidación +1 es predominante en el talio; el Tl(III) posee un gran poder oxidante.



Figura 1. Imagen de talio, donde se observa que posee un aspecto físico muy parecido al plomo [https://bit.ly/2SFvydX, visitada el 05/03/2019]



Las aplicaciones del talio son muy variadas. Se puede destacar su utilización en la fabricación de dispositivos electrónicos y su empleo en la fabricación de cristales especiales de alta densidad y baja temperatura de fusión. El Tl₂O se dedica a la fabricación de lentes ópticas de alto índice de refracción. Varias sales de talio(I) se utilizan como detectores de infrarrojo. En química orgánica se usa como catalizador de ciertas sustancias y en medicina en la técnica de escintigrafía cardíaca. Hace más de cincuenta años se usó ampliamente como rodenticida e insecticida, fundamentalmente en los compuestos sulfato de talio(I) y acetato de talio(I), pero su gran toxicidad en animales y plantas hizo que se prohibiera su utilización con estos fines en muchos países. Hasta esta exclusión del mercado, fue relativamente común la intoxicación accidental con sales de talio, llegando en varios casos a producir un desenlace fatal. Ello también ocasionó que se dejara de emplear en cosmética como depilatorio, así como en el tratamiento de la tiña del cuero cabelludo.

Las sales de talio son incluso más tóxicas que las de mercurio, cadmio o plomo.^[3] El talio es un potente tóxico neurológico, cuya acción se manifiesta por parálisis progresiva, que puede llegar a causar la muerte. Otros síntomas característicos en las intoxicaciones crónicas por este ion son la alopecia y la gastroenteritis. Su acción venenosa se debe principalmente a que el Tl(I) se comporta tanto químicamente como biológicamente de forma semejante al ion potasio, por lo que su presencia modifica la función celular al alterar el comportamiento de varias enzimas. Se han descrito diferentes asesinatos producidos por envenenamiento de talio,^[4] algunos notorios dirigidos a rivales o disidentes políticos.

Aunque el Tl(I) es más estable en disolución acuosa, el Tl(III) forma complejos con la materia orgánica poco reactivos. Este es un factor importante a tener en cuenta en la especiación, movilidad y dispersión del talio en la naturaleza. Las fuentes principales de contaminación ambiental de talio son las debidas a la combustión de carbón, la fundición de minerales de zinc y plomo y la emisión de gases en fábricas de cemento.^[5]

BIBLIOGRAFÍA

- [1] P. S. Hooda, *Trace elements in soils*, Wiley, Chichester, 2010.
- [2] A. J. Downs, *Chemistry of aluminium, gallium, indium, and thallium*, Chapman and Hall, Nueva York, 1993.
- [3] J. J. Rodríguez, M. A. Altamirano, Genetic toxicology of thallium: a review, *Drug Chem. Toxicol.*, **2013**, 36(3), 369–383.
- [4] D. A. Labianka, A classic case of thallium poisoning and scientific serendipity, *J. Chem. Ed.*, **1990**, 67(12), 1019–1021.
- [5] (a) B. Karbowska, Presence of thallium in the environment: sources of contaminations, distribution and monitoring methods, *Environ. Monit. Assess.*, **2016**, 188(11), 640. (b) A. L. Peter, T. Viraraghavan, Thallium: A review of public health and environmental concerns, *Environ. Int.*, **2005**, 31, 493–501.

JUAN QUÍLEZ PARDO
IES Lluís Vives. València

Departament d'Educació i Didàctiques Específiques
Universitat Jaume I, Castelló de la Plana

jqquilez@uji.es