

# Z = 73, tántalo, Ta

Esencial en electrónica, refractario  
y biocompatible

CE: [Xe] 4f<sup>14</sup>5d<sup>3</sup>6s<sup>2</sup>; PAE: 180,95; PF: 3017 °C; PE: 5455 °C; densidad: 16,69 g/cm<sup>3</sup>;  $\chi$  (Pauling): 1,5; EO: -3, -1, +1, +2, +3, +4, +5; isótopos más estables: <sup>180</sup>Ta, <sup>181</sup>Ta; año de aislamiento: 1844 (Heinrich Rose, Alemania).

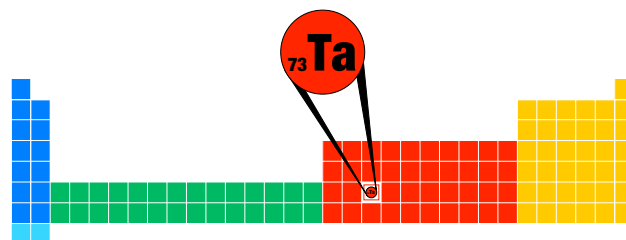
El nombre del elemento hace referencia al rey *Tántalo*, padre de *Niobe* en la mitología griega, que fue castigado a pasar sed y hambre eternamente. Así lo bautizó en 1802 su descubridor, Anders Ekeberg, al parecer porque no se disolvía al sumergirlo en ácidos. Este químico sueco identificó el elemento en dos muestras procedentes una de Suecia y otra de Finlandia; sin embargo, cuando William Wollaston analizó dichos minerales declaró que lo que contenían era niobio, metal de su mismo grupo y con el que el tántalo comparte un comportamiento químico similar. No fue hasta 1844 cuando Heinrich Rose terminó con la polémica al separar ambos elementos de una muestra de columbita. El primer método comercial para aislar el tántalo fue propuesto por Jean Charles Galissard de Marignac en 1866, y fue utilizado durante décadas, aunque la primera muestra del metal relativamente puro no fue producida hasta 1903 por Werner von Bolton.

Los procesos actuales de producción del tántalo son variantes del ideado por Marignac y comienzan con la lixiviación del mineral, normalmente con ácido fluorhídrico. La separación del niobio puede realizarse por precipitación fraccionada o, más habitualmente, por extracción líquido-líquido con disolventes orgánicos como la metilisobutil cetona. Las disoluciones de tántalo así obtenidas se neutralizan para que precipite el óxido hidratado que, una vez calcinado, genera Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. La reducción de este óxido con sodio o carbono da lugar al metal, que puede refinarse por el método de la zona flotante para dar lingotes (Figura 1). Alternativamente, puede obtenerse por electrólisis en una versión modificada del proceso Hall-Héroult de obtención de aluminio y como subproducto de la extracción de estaño.<sup>[1,2]</sup>

La química del tántalo es sobre todo la del estado de oxidación +5, la reducción a estados de oxidación inferiores es difícil y da lugar a compuestos que, salvo en el caso de los clústeres, son inestables. Por otra parte, los deriva-



Figura 1. Cristal de tántalo de elevada pureza (99,999 %) preparado mediante el método de zona flotante, fragmentos cristalinicos y cubo de 1 cm<sup>3</sup> (99,99 % = 4N) para su comparación<sup>[5]</sup>



dos organometálicos de tántalo son más estables que sus análogos de niobio y algunos presentan aplicaciones interesantes en catálisis.

El tántalo es un metal gris azulado que puede ser pulido para que adquiera un brillo plateado. Una de sus principales aplicaciones es la fabricación de condensadores electrolíticos.<sup>[4]</sup> En estos dispositivos el ánodo está formado por tántalo recubierto de una finísima capa de su propio óxido que actúa como un aislante. Esto otorga a los condensadores de tántalo una gran capacidad por unidad de volumen lo que los hace muy populares en aplicaciones miniaturizadas como los teléfonos móviles y convierte a este metal en una materia prima muy demandada. Baste saber que, aunque solo hay unos 40 mg de tántalo en cada teléfono móvil, en 2017 se vendieron más de 1500 millones [goo.gl/wn7xPW] a los que debemos sumar los ordenadores, tabletas, consolas, etc. Sin embargo, lamentablemente no disponemos de unas grandes reservas de tántalo. Su principal fuente es el mineral columbita-tantalita, coltán, que se extrae mayoritariamente en las minas de Australia, Canadá y Brasil, aunque también hay importantes reservas en Venezuela y África Central. Está considerado un recurso de conflicto ya que, aunque la contribución de la minería de países como el Congo al mercado oficial del coltán es pequeña, resulta de vital importancia para la financiación de los conflictos bélicos en algunas zonas.<sup>[3]</sup>

Este escaso metal también puede utilizarse en la fabricación de piezas para motores tipo *jet* y reactores nucleares debido a que es capaz de soportar altísimas temperaturas. No en vano su punto de fusión es superior a 3000 °C, entre los más altos de los metales, siendo solo superado por los de wolframio y renio. Además, no provoca respuesta inmune en mamíferos lo que lo hace un candidato ideal para la fabricación de material quirúrgico e implantes, habitualmente combinado con otros metales, puesto que su alta densidad provocaría un exceso de peso en prótesis de gran tamaño. El hilo de tántalo proporciona excelentes resultados en suturas cutáneas, en mallas abdominales y en reparación nerviosa.<sup>[2,4]</sup>

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] N. N. Greenwood, A. Earnshaw, *The chemistry of the elements*, 2.<sup>a</sup> ed., Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997, pp. 977–1001.
- [2] J. A. Helsen, Y. Missirlis, *Biomaterials, a Tantalus experience*, Springer-Verlag, Berlín, 2010, pp. 109–117.
- [3] Element Scarcity – EuChemS Periodic Table, bit.ly/2Dpwa55, visitada el 07/02/2019.
- [4] Tantalum-Niobium International Study Centre, https://www.tanb.org/, visitada el 07/02/2019.
- [5] Fotografía de Alchemist-hp, goo.gl/d7cDQo, fecha: 7 de febrero de 2019.

MARÍA JOSÉ RUIZ GARCÍA  
Universidad de Castilla-La Mancha  
Ciencia a la carta  
MJ.Ruiz@uclm.es