

# Z = 74, wolframio, W

El único elemento químico aislado  
en la Península Ibérica

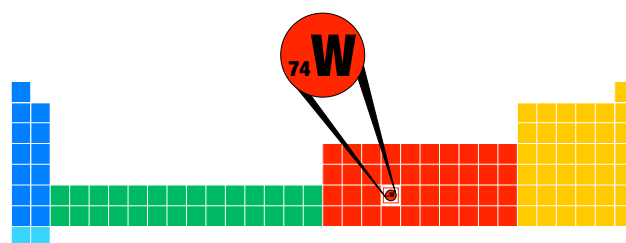
CE: [Xe] 4f<sup>14</sup>5d<sup>4</sup>6s<sup>2</sup>; PAE: 183,84; PF: 3414 °C; PE: 5555 °C; densidad: 19,3 g/cm<sup>3</sup>;  $\chi$  (Pauling): 2,36; EO: -4, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6; isótopos más estables: <sup>182</sup>W, <sup>184</sup>W, <sup>186</sup>W; año de aislamiento: 1783 (Juan José y Fausto Delhuyar, Bergara, España).

**E**l wolframio (*tungsten* según la IUPAC) fue identificado por los químicos suecos Carl Wilhelm Scheele y Torbern Olof Bergman en 1781 en el mineral scheelita (CaWO<sub>4</sub>) y le dieron el nombre de *tungsten* (del sueco, que significa piedra pesada) de la que extrajeron su óxido, pero no fueron capaces de aislar el nuevo metal. En 1783, los hermanos Juan José y Fausto Delhuyar, nacidos en Logroño (España) de familia vasco-francesa, lo aislaron en Bergara (España) del mineral wolframita [(Fe,Mn)WO<sub>4</sub>] y propusieron el nombre de *volfran* o *volfranium* (del nombre del mineral en alemán *wolfram*, *wolf*, lobo y *rahm*, baba o espuma, que significa devorador de estaño), de ahí que su nombre en español sea wolframio y su símbolo W.<sup>[1,2]</sup>

En la actualidad, el wolframio se obtiene todavía según el procedimiento de los hermanos Delhuyar. A partir de minerales que contienen wolframato se prepara el WO<sub>3</sub>, que se reduce con carbono o hidrógeno para lograr el metal en forma de polvo. También se puede extraer del WF<sub>6</sub> por reducción con hidrógeno o por descomposición pirolítica. El elemento se puede usar en forma de polvo o sinterizado con otros metales como el níquel formando una aleación. El wolframio es de color gris acero, de gran dureza, densidad y estabilidad, tiene la más baja presión de vapor y el punto de fusión más elevado de todos los metales (Figura 1).<sup>[3]</sup> Es un metal estratégico, su disponibilidad está limitada y existe un futuro riesgo de abastecimiento como se muestra en la recientemente publicada tabla periódica de los elementos químicos de EuChemS.<sup>[4]</sup> Los diez principales países productores de concentrados de wolframio son: China (más del 75 %), Rusia, Canadá, Bolivia, Vietnam, Portugal, Austria, Ruanda, España y Brasil. Desde 2009 se ha producido un incremento sostenido en la demanda de concentrados de wolframio [bit.ly/2TDvdu4].

La química del wolframio se asemeja a las del cromo y el molibdeno, es resistente al ataque del oxígeno, de ácidos y álcalis, además, debido a su elevado número de estados de oxidación desde -4 hasta +6 su química es muy variable. Los estados de oxidación más estables son +4 y +6. En este último se halla en forma de óxido y wolframatos, que es como se presentan en la naturaleza y en las biomoléculas de los seres vivos. Los estados de oxidación intermedios están asociados con los clústeres metálicos, mientras que los más bajos están presentes en los carbonilos metálicos. Debido a su amplio rango de estados de oxidación forma un gran número de haluros, compuestos de coordinación y organometálicos. Entre los compuestos más destacados y típicos del W se hallan los iso- y heteropolioxowolframatos, que se presentan en estado de oxidación +6.

Sus propiedades lo hacen muy valioso por los numerosos usos del metal, de sus aleaciones (aceros especiales) y de sus compuestos. Entre sus aplicaciones destacan la



fabricación de filamentos para lámparas eléctricas (ahora en desuso), tubos de vacío y de rayos X y en la técnica de evaporación de metales. Se ha utilizado para falsificar lingotes y joyas de oro por la semejanza de la densidad de ambos metales. Se emplea en bobinas y otros elementos de calefacción de hornos eléctricos que requieren trabajar a altas temperaturas y ser resistentes a la corrosión. Se utiliza en la industria militar, aeroespacial (motores y cohetes) y en catálisis.



**Figura 1.** Varillas de wolframio con cristales evaporados, parcialmente oxidadas (pureza 99,98 %) y cubo de wolframio de 1 cm<sup>3</sup> de alta pureza (99,999 %) para su comparación<sup>[5]</sup>

El W ha sido seleccionado como el material más apropiado para los futuros reactores de fusión. En la Segunda Guerra Mundial se usó para blindar la punta de los proyectiles antitanque y en las bombas volantes. El carburo de wolframio se emplea por su dureza como material de corte en tornos, minería, obras públicas y en perforaciones petroleras. También se usa para fabricar la punta de los bolígrafos, sometida a un gran desgaste, presión y esfuerzo. Los óxidos de wolframio fueron los primeros materiales electrocromáticos (cambian de color al pasar la corriente eléctrica) en ser identificados.<sup>[5]</sup>

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] P. Román Polo, *Los hermanos Delhuyar, la Bascongada y el Wolframio*, RSBAP-Comisión de Bizkaia, Bilbao, 2000, pp. 191–210.
- [2] P. Goya, P. Román, Wolfram vs. Tungsten, *Chem. Int.*, **2005**, 27(4), 26–27.
- [3] Fotografía de Alchemist-hp, www.pse-mendejew.de, fecha: 24 de mayo de 2010.
- [4] Element Scarcity - EuChemS Periodic Table, bit.ly/2Dpwa55, visitada el 23/11/2018.
- [5] P. Goya, N. Martín, P. Román, W for tungsten or wolfram, *Nat. Chem.*, **2011**, 3, 336–336.

PASCUAL ROMÁN POLO  
Sección Territorial del País Vasco de la RSEQ  
Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea  
Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País  
pascual.roman@ehu.es