

Z = 77, iridio, Ir

El metal más resistente a la corrosión

CE: [Xe] 4f¹⁴5d⁷6s² PAE: 192,217; PF: 2446 °C; PE: 4428 °C; densidad: 22,56 g/cm³; χ (Pauling): 2,20; EO: -3, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7, +8, +9; isótopos más estables: ¹⁹¹Ir, ¹⁹³Ir; año de aislamiento: 1803 (Smithson Tennant, Londres, Gran Bretaña).

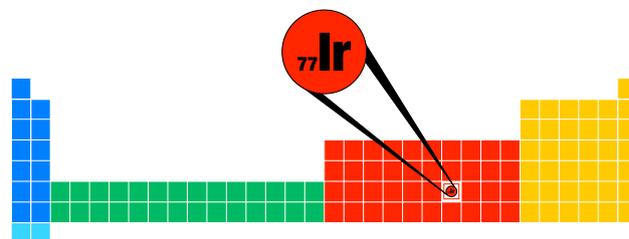
El iridio debe su nombre al color iridiscente de sus sales, y hace referencia a la diosa griega Iris que según la mitología griega es la deidad del Arco-Iris. Este metal fue descubierto por Smithson Tennant en Londres en 1803 cuando intentaba aislar platino usando agua regia (mezcla de ácido clorhídrico y ácido nítrico) y observó que quedaba un residuo negro que trató posteriormente con álcalis y ácidos. El residuo permitió la obtención, no solo de iridio, sino también del osmio. Sin embargo, no fue hasta 1813 cuando, al conseguir que fundiera, un grupo de científicos lo clasificó como un metal. El metal es de color argentado, tremendamente duro, aunque frágil, y casi tan poco reactivo como el oro.

Es uno de los elementos más escasos^[1] en la Tierra, el platino es 10 veces más abundante, y el oro es hasta 40 veces más. Se aísla durante el proceso de obtención de otros metales como el oro o la plata. Es muy abundante en meteoritos y de hecho es el elemento en el que se fundamenta la hipótesis de que un gran objeto extraterrestre chocó contra nuestro planeta extinguiendo la mayoría de especies presentes en ella, incluidos los dinosaurios. Esta idea se basa en la inusual abundancia de este metal en la zona de la corteza terrestre llamada K-T que se corresponde con el período final del Cretácico y principio del Terciario (siglas del alemán *Kreide/Tertiär*) y es el momento en el que se cree que se produjo esta desaparición. Asimismo, se cree que puede estar en abundancia en las capas más internas de nuestro planeta debido a que, durante su formación, quedó retenido en el interior junto con el hierro fundido. Su consumo roza las tres toneladas anuales en todo el mundo.

El iridio es el material conocido más resistente a la corrosión, ya que puede llegar a soportar temperaturas de 2000 °C sin afectarse. Esta propiedad permite utilizarlo en los electrodos del proceso cloro-álcali, crisoles u otro tipo de aparatos que han de soportar elevadas temperaturas en presencia de sustancias corrosivas. El patrón utilizado para definir el metro por la *Comisión Internacional de Pesos y Medidas*, desde 1889 hasta 1960, fue una barra de platino e iridio (Figura 1). La dureza de estas aleaciones supera con mucho la de los metales por separado, así, cuando platino e iridio se mezclan al 50 %, su dureza es de 500 HV en la escala de Vickers, frente a los 56 HV del platino puro. Otras aleaciones como la de iridio y titanio se usan para piezas de los motores de aviones.

Además, es el metal más denso del mundo tras el osmio, por un escaso margen en el valor de la densidad (22,56 g/cm³ vs. 22,59 g/cm³).^[2]

El iridio es un elemento del llamado grupo del platino (PGM *platinum group metals*) junto con rutenio, rodio, paladio, osmio y platino. Actualmente es un objetivo para la comunidad científica reducir el uso de estos elementos e incluso reemplazarlos por otros puesto que no son abundantes, y su uso excesivo puede poner en riesgo futuro algunos productos o procesos en los que se utilizan.



Los compuestos de iridio^[1] se usan en multitud de procesos catalíticos como hidrogenación, hidrosililación, hidroaminación, activación de enlaces C-H, oxidación o carbonilación. Es especialmente importante el proceso Cativa[®] que se utiliza para la carbonilación de metanol y que permite obtener ácido acético, el cual es un importante intermedio en la manufactura de otros derivados.^[3] Por otro lado, el complejo de Vaska IrCl(CO)[P(C₆H₅)₃]₂, descubierto en 1961, produce la activación de oxígeno molecular.

Otros complejos de iridio, habitualmente con ligandos de tipo piridina, son muy útiles como fotocatalizadores, es decir, son capaces de activarse con la luz solar y se usan para obtener hidrógeno procedente del agua.

En 2014, se identificó el catión [IrO₄]⁺ lo cual implicaría haber conseguido una especie en la que el metal ostenta el mayor estado de oxidación conocido hasta el momento.^[5]



Figura 1. Reproducción de la barra de platino e iridio usada para definir el metro^[4]

BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. B. King (ed.), *Encyclopedia of inorganic chemistry*, 2.^a ed., Wiley, 2005.
- [2] J. W. Arblaster, Osmium, the densest metal known, *Platinum Metals Review*, **1995**, *39*, 164.
- [3] J. H. Jones, The Cativa[™] process for the manufacture of acetic acid, *Platinum Metals Review*, **2000**, *44*, 94–105.
- [4] Fotografía de Wikipedia: <https://bit.ly/2cjOpGQ>, visitada el 08/03/2019.
- [5] G. Wang, M. Zhou, J. T. Goettel, G. J. Schrobilgen, J. Su, J. Li, T. Schlöder, S. Riede, Identification of an iridium-containing compound with a formal oxidation state of IX, *Nature*, **2014**, *514*, 475–477.

M.^a VANESSA TABERNERO MAGRO
Sección Territorial de Madrid de la RSEQ

Instituto de Investigación en Química Andrés Manuel del Río
Departamento de Química Orgánica y Química Inorgánica
Universidad de Alcalá
vanessa.tabernero@uah.es