

# Z = 30, zinc, Zn

Un elemento necesario para tener buena salud

CE: [Ar] 3d<sup>10</sup>4s<sup>2</sup>; PAE: 65,38; PF: 420 °C; PE: 907 °C; densidad: 7,113 g/cm<sup>3</sup>;  $\chi$  (Pauling): 1,65; EO: -2, +1, +2; isótopos más estables: <sup>64</sup>Zn, <sup>66</sup>Zn, <sup>67</sup>Zn, <sup>68</sup>Zn, <sup>70</sup>Zn; año de aislamiento: 1746 (Andreas Sigismund Marggraf, Berlín, Alemania).

Muchos años antes de su reconocimiento como elemento, ya existían evidencias del uso del zinc en la Prehistoria, para fabricar utensilios de latón (aleación de Cu/Zn). Su aislamiento tuvo lugar en la India, en el siglo XIII, por reducción de ZnO con materiales orgánicos a 1000 °C. Sin embargo, su descubrimiento se atribuye al químico alemán Andreas Marggraf que lo identificó como un nuevo elemento en el año 1746. El origen de su nombre no está totalmente claro, pero podría estar relacionado con la morfología del mineral del que proviene (del alemán *Zinken*, que significa pico o diente).<sup>[1]</sup>

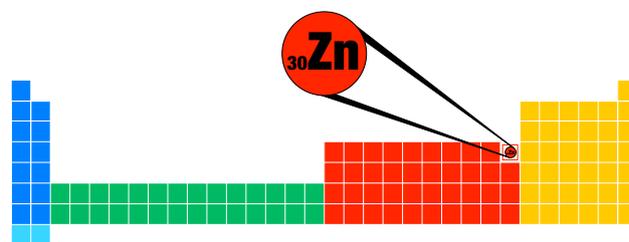
En la corteza terrestre se encuentra principalmente como sulfuro de zinc (esfalerita) (Figura 1) o como carbonato de zinc (smithsonita), ocupando el puesto número 24 en abundancia con un porcentaje del 0,007 %. Los principales depósitos de estos minerales se encuentran en Australia, Canadá, México y Estados Unidos, y en menor proporción, en Polonia, Bélgica, Francia y Reino Unido. Su producción mundial alcanza los 11 millones de toneladas por año siendo los principales productores Canadá, Australia y China. El zinc puede ser reciclado infinitamente sin perder sus propiedades ni calidad. El 45 % del zinc empleado a nivel industrial es reciclado y reutilizado.<sup>[2]</sup>

En la actualidad, el procedimiento original de reducción de ZnO con carbón a altas temperaturas es el método empleado para la producción del 60 % del zinc metálico obtenido a nivel mundial. El 40 % restante proviene de la electrolisis de disoluciones de sulfato de zinc. Este método requiere una etapa de purificación más costosa y un equipamiento sofisticado, motivo por el cual todavía no ha sustituido al método original. En ambos casos se consigue zinc metálico con una pureza del 99,99 %.<sup>[3]</sup>

El zinc es un metal sólido bastante frágil a temperatura ambiente, de color gris azulado. Entre 100 - 150 °C es un metal blando y dúctil fácilmente maleable que puede ser transformado en cables o enrollado como finas láminas. A temperaturas superiores a 200 °C adquiere de nuevo un carácter quebradizo y puede pulverizarse con facilidad.



Figura 1. Esfalerita (con calcita y cuarzo). Procedencia: Mina Yaogangxian, China<sup>[6]</sup>



La mayor parte de los compuestos de zinc presentan el estado de oxidación +2, formando principalmente compuestos con el oxígeno, el azufre, el fósforo y los halógenos. Merecen una mención especial los alquilos de zinc debido a su importancia histórica en química organometálica. En 1849, Edward Frankland describió la síntesis y caracterización de ZnMe<sub>2</sub> y ZnEt<sub>2</sub>, que representan los primeros complejos conocidos con un enlace  $\sigma$  metal-carbono.<sup>[4]</sup> Pese a haber sido, en cierta medida, eclipsados por el descubrimiento de los reactivos de Grignard, en los últimos años su empleo en síntesis orgánica se ha ido incrementando notablemente. Cabe destacar la utilización de estas especies en procesos de acoplamiento cruzado catalizados por Pd que le valió el Premio Nobel de Química en el año 2010 a Eiichi Negishi (compartido con Richard Heck y Akira Suzuki).

Otro hito histórico en la química del zinc fue la síntesis y caracterización del primer compuesto en estado de oxidación +1 por Carmona y colaboradores en el año 2004.<sup>[5]</sup> Este descubrimiento obligó a reescribir los libros de texto que hasta entonces consideraban la química del zinc en estado de oxidación +1 prácticamente inexistente.

El zinc es también un elemento esencial para la vida ya que juega un papel fundamental en muchos procesos biológicos relacionados con la división celular, la síntesis de proteínas, el funcionamiento del sistema inmune y el crecimiento. Se recomienda un aporte de 20 mg diarios en la dieta para disfrutar de buena salud.<sup>[2]</sup>

El principal uso del zinc a nivel industrial es el galvanizado del acero para evitar su corrosión. Se estima que cada año se utiliza más del 50 % de su producción mundial para este fin. El resto se usa principalmente en la producción de latón y otras aleaciones empleadas en la industria automovilística, ingeniería aeroespacial o tecnología médica. Las baterías de Zn/aire son empleadas en ordenadores portátiles y el ZnO es uno de los componentes de las cremas de protección solar, productos de higiene personal o materiales diversos como cerámicas, pinturas y materiales ignífugos.<sup>[7]</sup>

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] N. N. Greenwood, A. Earnshaw, *Chemistry of the elements*, 2.<sup>a</sup> ed., Elsevier, Oxford, 1985.
- [2] International Zinc Association, <https://www.zinc.org>, visitada el 04/03/2019.
- [3] N. Wiberg, *Inorganic Chemistry*, 34.<sup>a</sup> ed., Academic Press, Nueva York, 2001.
- [4] E. Frankland, Ueber die Isolirung der organischen radiale, *Justus Liebigs Ann. Chem.*, **1849**, 71(2), 213–215.
- [5] I. Resa, E. Carmona, E. Gutiérrez-Puebla, A. Monge, Decamethyldizincocene, a stable compound of Zn(I) with a Zn-Zn bond, *Science*, **2004**, 305(5687), 1136–1138.
- [6] Colección personal del Profesor Manuel López Poveda. Instituto de Investigaciones Químicas de Sevilla.
- [7] B. Clegg, Zinc oxide, [bit.ly/2JhzQ81](http://bit.ly/2JhzQ81), visitada el 04/03/2019.

AMOR RODRÍGUEZ IGLESIAS  
Instituto de Investigaciones Químicas-CSIC  
[marodriguez@iiq.csic.es](mailto:marodriguez@iiq.csic.es)