

Z = 34, selenio, Se

No hay que ir a la Luna para encontrarlo

CE: [Ar] 3d¹⁰4s²4p⁴; PAE: 78,971; PF: 221 °C; PE: 685 °C; densidad: 4,809 g/cm³; χ (Pauling): 2,55; EO: -2, -1, +1, +2, +3 +4, +5, +6; isótopos más estables: ⁷⁴Se, ⁷⁶Se, ⁷⁷Se, ⁷⁸Se, ⁸⁰Se, ⁸²Se; año de aislamiento: 1817 (Jöns Jakob Berzelius, Suecia).

El selenio fue identificado en el año 1817 por el químico sueco Jöns Jakob Berzelius, que observó un residuo de color parduzco y aroma a rábanos podridos durante el calentamiento de la piritita de cobre (CuFeS₂) para la obtención industrial de ácido sulfúrico. En principio lo identificó como telurio, pero posteriormente comprobó que había aislado un elemento nuevo. Por su relación con el telurio (tierra), se denominó selenio, que proviene del término griego “σελήνιον», *selené* y que se refiere al resplandor de la Luna.

Se encuentra en unos pocos minerales como la agularita (Ag₄SeS), clausthalita (PbSe), naumanita (Hg₉Se) o berzelianita (Cu₂Se). También en estado nativo, pero en escasa cantidad. Tiene una abundancia en la corteza terrestre de 0,05 ppm y se encuentra, sobre todo, como impureza en depósitos de azufre, sulfuros y sulfatos.^[1,2]

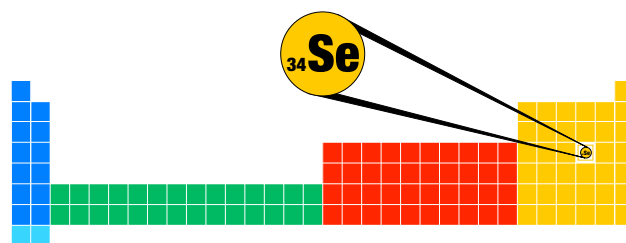
La principal fuente de selenio son los lodos anódicos depositados durante el refinado electrolítico del cobre o del plomo. Estos lodos contienen, además, cantidades apreciables de plata, oro o platino. También se obtiene de los residuos de las plantas industriales de ácido sulfúrico. No se suele extraer directamente del mineral debido a su escasez y alto coste económico.

Se conocen, al menos, ocho formas estructuralmente diferentes de selenio, entre las cuales se encuentran el *selenio rojo* (Figura 1), que tiene estructura monoclinica y tres variantes, (*a*, *b* y *g*). Estas son anillos de Se₈ que se diferencian en el empaquetamiento intermolecular dentro del cristal. También existe el *selenio gris*, de estructura helicoidal, termodinámicamente el más estable de todos, con brillo metálico y el único alótropo de selenio que se comporta como semiconductor fotosensible. Por el contrario, el *selenio negro* (Figura 1), es amorfo, formando una estructura compleja e irregular de grandes anillos polimerizados, que puede contener hasta 1.000 átomos de selenio por anillo, y que representa la forma comercial de selenio.

Se pueden obtener unos alótropos a partir de otros por variación de las condiciones de presión, temperatura y tiempo de procesado.

La fotosensibilidad del selenio gris se aprovecha para el funcionamiento de diversos aparatos fotoeléctricos (por ejemplo, fotocopiadoras, células solares y medidores de luz). Hace tiempo, el selenio se utilizaba mucho en la electrónica y xerografía, pero este uso ha disminuido últimamente. También se utiliza en la fabricación de diodos LED de color azul y blanco. El selenio, igualmente, se usa en algunas cámaras de rayos X y para las fotografías en blanco y negro.

En forma de selenio rojo o seleniuro de sodio (Na₂Se), se utiliza para colorear de rojo escarlata vidrios, barnices y esmaltes. También se emplea a gran escala para eliminar colores en el vidrio, ya que neutraliza el tinte verdoso producido por compuestos de hierro. A menudo se añaden



pequeñas cantidades de selenio al caucho vulcanizado para aumentar su resistencia a la abrasión. Se puede mezclar con bismuto para fabricar un latón sin plomo.

El tetraoxoselenato(IV) de disodio (Na₂SeO₄) se usa como insecticida para las plantas, especialmente para crisantemos y claveles, esparciéndose alrededor de las raíces para alcanzar toda la planta a través de la savia. El sulfuro de selenio (SeS) se emplea en el tratamiento de la caspa, acné, eccemas, dermatitis seborreica y otras enfermedades de la piel.^[3]

En el ser humano es un micronutriente esencial, aunque es tóxico en elevadas cantidades en su forma elemental y en pequeñas concentraciones al estar combinado con otros elementos (¡es más tóxico que el arsénico!).

La ingestión de selenio a través de la comida normalmente es suficiente para satisfacer las necesidades humanas, pero si hay déficit de selenio en el organismo puede haber problemas de corazón o musculares. Si hay exceso de selenio, según la cantidad en el cuerpo, pueden darse efectos tóxicos que abarcan desde sarpullidos, dolor agudo, calor o quemaduras hasta insuficiencia cardíaca o incluso la muerte.^[4]



Figura 1. Izquierda: Muestra de alótropo de selenio negro, vítreo amorfo con una capa delgada de selenio gris; derecha: muestra de alótropo de selenio rojo amorfo en polvo (<https://bit.ly/2s3hSxG>), visitada el 07/03/2019)

BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. E. Rodgers, *Química inorgánica. Introducción a la química de coordinación, del estado sólido y descriptiva*, McGraw Hill, Madrid, 1995, pp. 535–563.
- [2] N. N. Greenwood, A. Earnshaw, *Chemistry of the elements*, Ed. BH, Oxford, 1998, pp. 747–788.
- [3] Selenium, rsc.li/1Eb5mKT, visitada el 15/02/2019.
- [4] Selenio, Lenntech, bit.ly/2XlqaAk, visitada el 10/02/2019.

DOLORES CORRIPIO CENTENO
Plataforma Social Pinardi, Madrid
docorripio@gmail.com