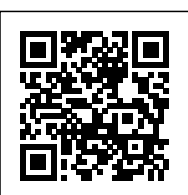


SAMARIO

Posted on 15 agosto, 2019 by Ernesto Rivera Becerril



Category: [Tabla Periódica](#)



El samario es un sólido metálico suave que posee un lustre plateado brillante, su símbolo químico es Sm; tiene un número atómico de 62, una masa atómica de 150.36 g/mol y pertenece a un grupo de elementos denominados lantánidos, los cuales forman parte del periodo 6. Estos elementos son llamados "tierras raras" y constituyen un grupo de 17 elementos, con números atómicos desde el 57 al 71, (lantano, cerio, praseodimio, neodimio, prometio, samario, europio, gadolinio, terbio, disprosio, holmio, erbio, tulio, iterbio y lutecio). A los lantánidos se les suman el escandio (Sc 21) e itrio (Y 39), que poseen ciertas similitudes con el grupo de tierras

raras. Su nombre de "tierras raras" se debe a que es poco común encontrarlos en forma pura y por lo general se localizan en forma de óxidos, los cuales son solubles en ácidos.

China es el país que concentra la mayor cantidad de toneladas de tierras raras extraídas en el mundo, seguido por Rusia e India y mucho más atrás por Malasia y Brasil. El samario se encuentra junto con otros elementos de tierras raras en muchos minerales, incluidos la monacita, bastnasita, cerita, gadolinita y samarsquita; además se encuentra en el mischmetal (del alemán: mischmetall, metal mezclado) una aleación que se utiliza para la obtención de los demás elementos de tierras raras y como dispositivo

pirofórico para encendedores y en el proceso de galvanización para proteger al acero de la oxidación. El mischmetal contiene cerca del 1 por ciento del metal samario. Las propiedades de las tierras raras son muy parecidas entre sí y están íntimamente relacionadas con su configuración electrónica, la cual corresponde a orbitales 4f donde los electrones se encuentran apantallados por los electrones de los orbitales más extensos, lo que justifica sus propiedades magnéticas y ópticas. El estado de oxidación más estable es el trivalente (3+), aunque el samario también presenta el estado de oxidación (2+). Para su uso, los elementos que componen las tierras raras son requeridos en forma pura y estas similitudes que presentan hacen que su separación empleando procedimientos convencionales se torne en una tarea difícil. Actualmente se desarrollan nuevas tecnologías que permiten la separación y obtención de estos elementos en condiciones de pureza elevada. Entre los métodos que se emplean podemos mencionar la lixiviación en medios acuosos con nitratos, sulfatos, cloruros y extracción con disolventes; separación fotoquímica, intercambio iónico, extracción supercrítica con CO₂, y más recientemente se ha utilizado la deposición electroquímica, usando una solución electrolítica de citrato de litio y un electrodo de mercurio. El samario es obtenido principalmente a través de intercambio iónico del mineral monacita que contiene hasta



Monacita. Foto de Rob Lavinsky, iRocks.com.

2.8 % de este metal. El óxido de samario es de color amarillo pálido, muy soluble en la mayor parte de las soluciones ácidas, dando tonos amarillo topacio en solución.



Samarskita. Foto de Rob Lavinsky, iRocks.com

El samario fue descubierto en 1853 por el químico suizo Jean Charles Galissard de Marignac a partir del estudio espectroscópico del mineral "samarskita", obtenido de los montes Urales del sur de Rusia y cuyo nombre adjudicado a este mineral fue en honor de un oficial de minas ruso, el coronel Vasili Samarsky-Bykhovets. El samario fue aislado en 1879 por el químico francés Paul Emile Lecoq de Boisbaudran.

El samario tiene las siguientes propiedades físicas: densidad (g/cm³) 7520, punto de fusión 1074 °C, punto de ebullición 1794 °C, estados de oxidación +2, +3, electronegatividad 1.17 y configuración electrónica 4f⁶6s². Posee 7 isótopos naturales de los cuales Sm144, Sm150, Sm152 y Sm154 son estables y el Sm 152 es el más abundante con 26.8%. Sm147, Sm148, Sm149 son emisores alfa. Hasta el momento se han descubierto 34 isótopos de Samario de Sm129 a Sm162; éstos incluyen 7 isótopos estables, 17 deficientes en neutrones y 10 ricos en ellos.

El samario es estable y se oxida lentamente con el aire para formar Sm₂O₃; a la temperatura de 150°C se enciende espontáneamente y reacciona con el agua caliente para formar hidróxido de samario Sm(OH)₃; en su forma +2 el samario es un fuerte agente reductor y sus soluciones acuosas son de color rojo oscuro. En el compuesto hexaboruro de samario (SmB₆) este elemento se presenta en sus dos formas iónicas (+2, +3) en una proporción 3:7. Es importante por sus propiedades de conducción eléctrica y se le considera un aislante topológico (sólidos que conducen la electricidad por su superficie como un metal, pero a través de su interior la bloquean a pesar de tener la misma composición) lo que brindaría la posibilidad de emplearse en la obtención de computadoras cuánticas. Existen 3 formas alotrópicas de samario (a, b, g), con disposición romboédrica, hexagonal y cúbica.



Las aplicaciones del samario son muy diversas. Se pueden encontrar ejemplos de su uso como catalizador en reacciones químicas; en medicina se ha empleado como un marcador isotópico radiactivo o como un radiofármaco: samario 153 es el principio activo del medicamento lexicidronam (Quadramet), empleado para el tratamiento del cáncer de pulmón, de próstata, de mama y osteosarcoma.

El samario proporciona iluminación de arco de carbono para la industria del cine, reacciona con cobalto para generar dos compuestos (SmCo_5 y $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$) con propiedades de imán permanente con la mayor resistencia a la desmagnetización. En la actualidad, los imanes de neodimio-hierro-boro son los más potentes, pero los imanes de samario-cobalto pueden funcionar a temperaturas más altas en las que los imanes de neodimio perderían su magnetismo. Estos descubrimientos produjeron la posibilidad de generar imanes pequeños con energías magnéticas elevadas, lo que dio inicio a la miniaturización de motores y dispositivos audiovisuales como los audífonos.



El Sm^{149} se utiliza como absorbente de neutrones en reactores nucleares; otros compuestos oxidados del metal se emplean en óptica para absorber la luz en el infrarrojo. El óxido de samario

exhibe propiedades catalíticas en la deshidratación y deshidrogenación del alcohol etílico. También se usa para impregnar el cristal de fluoruro de calcio (fluoruro de calcio dopado con samario), para su uso en la fabricación de láseres ópticos. C²

Lecturas interesantes:

- R. Sáez Puche, C. Cascales, P. Porcher y P. Maestro. *Tierras raras: materiales avanzados. Investigación química*. Anales de la Real Sociedad Española de Química. Segunda época, Octubre-diciembre, 2000.
- E. May, M. Thoennessen. *Discovery of samarium, europium, gadolinium, and terbium isotopes*. Atomic Data and Nuclear Data Tables 99, 1–21, 2013.
- F. J. Alguacil J y F. Rodríguez. *Procesos de separación de las tierras raras*. Revista de Metalurgia. Madrid, 33 (3), 1997.
- O. Sartor, R. H. Reid, P. J. Hoskin, et al. *Samarium-153-Lexidronam complex for treatment of painful bone metastases in hormone-refractory prostate cancer*. Urology v. 63, Issue 5, 940-945, May 2004.