

Z = 102, nobelio, No

El único elemento del bloque f para el que el estado de oxidación +2 es el más estable

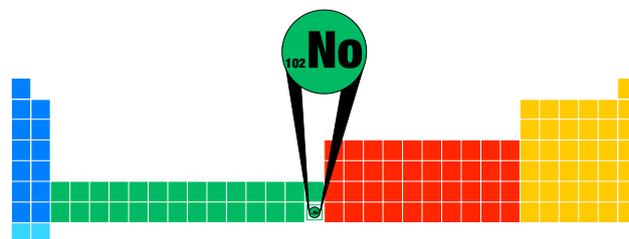
CE: [Rn] 5f¹⁴7s²; PAE: 259 (isótopo más estable); PF: 827 °C (estimado); PE: -; densidad: 9,9 g/cm³ (estimada); χ (Pauling): 1,3 (estimada); EO: +2, +3; isótopos más estables: ²⁵⁹No, ²⁵⁵No, ²⁵³No; año de detección: 1958; año de aislamiento: 1966.

El nobelio es un elemento químico sintético que pertenece a la serie de los actínidos. Su número atómico es el 102 y su símbolo el No. Como el resto de elementos con número atómico superior a 100, sólo puede ser obtenido en un acelerador de partículas a partir del bombardeo de elementos más ligeros con partículas cargadas. Es un metal radiactivo extremadamente inestable por lo que no se dispone de mucha información sobre sus propiedades físicas y químicas. Se conocen 13 radioisótopos del nobelio, con números másicos comprendidos entre 248 y 262. El isótopo más estable es el ²⁵⁹No, con una vida media de 58 min, pero el más empleado en experimentación es el ²⁵⁵No (3,1 min) porque puede obtenerse en mayor cantidad. La desintegración de sus núcleos se produce fundamentalmente por emisión de partículas alfa y en menor medida por otros procesos como la captura electrónica o la fisión espontánea.^[1]

La autoría del descubrimiento del nobelio ha sido objeto de controversia durante muchos años. En 1957, un equipo de investigadores del *Nobel Institute of Physics* de Estocolmo anunciaron el descubrimiento del elemento químico 102 y le nombraron nobelio en honor a Alfred Nobel (Figura 1).^[2] El nuevo elemento, producido mediante el bombardeo de núcleos de curio con iones de carbono-13, tendría un isótopo emisor de partículas alfa de 8,5 MeV con una vida media de 10 min.

En 1958, un equipo del *Lawrence Berkeley National Laboratory* encabezado por Albert Ghiorso y Glenn T. Seaborg no pudo reproducir el experimento previo, pero sí detectó un isótopo con una vida media aparente de 3 segundos que identificaron como nobelio-254. Este equipo reclamó la autoría de la síntesis del nobelio y en 1958 se consideró como el año oficial del descubrimiento. Pero al mismo tiempo, en el *Joint Institute of Nuclear Research* de Dubná (Rusia), se obtuvieron resultados que contradecían algunas de las asignaciones del grupo de Berkeley. En 1966, científicos del *Flerov Laboratory of Nuclear Reactions* de Dubná publicaron la obtención del elemento 102 mediante el bombardeo de núcleos de uranio-238 con núcleos de neón-22, determinando una vida media de 53 s para su isótopo 254. Estos científicos nombraron el nuevo elemento como *joliotio*, en honor de los esposos Joliot-Curie. Finalmente, en 1997, la IUPAC reconoció la prioridad del hallazgo al grupo soviético pero mantuvo el nombre de nobelio para el elemento.^[3]

El nobelio se obtiene generalmente bombardeando otros actínidos con partículas cargadas. El isótopo más empleado, ²²⁵No, se produce habitualmente bombardeando californio-249 con carbono-12. Su aislamiento se realiza en columnas de intercambio catiónico aprovechando su tendencia a estabilizarse en su estado divalente. No obstante, el nobelio no ha podido ser preparado en estado masivo por lo que algunas de sus propiedades aun son estimadas. Así, se considera que debe ser un sólido plateado, con una estructura tipo cúbica centrada en caras, una densidad



aproximada de 9,9 g/cm³ y un punto de fusión de 827 °C. La reciente determinación de su primer potencial de ionización, 6,61 eV, ha permitido confirmar la configuración: [Rn] 5f¹⁴7s².^[4]

Su caracterización química tampoco ha podido ser aún completada. En solución acuosa este elemento puede presentar los estados de oxidación +2 y +3, pero a diferencia de lo que ocurre con el resto de los elementos del bloque f, el estado divalente es el más estable gracias a su configuración de capa llena [Rn]5f¹⁴. El potencial de reducción estándar E°(No³⁺ → No²⁺) es aproximadamente +0,75 V. El comportamiento químico del nobelio se parece más al de los metales alcalinotérreos que al del resto de los actínidos. En este sentido, su capacidad de combinarse con los iones cloruro es muy similar a la del bario.^[5] Dado que solo se han producido pequeñas cantidades de este elemento, por el momento sólo se emplea como material para la investigación científica.

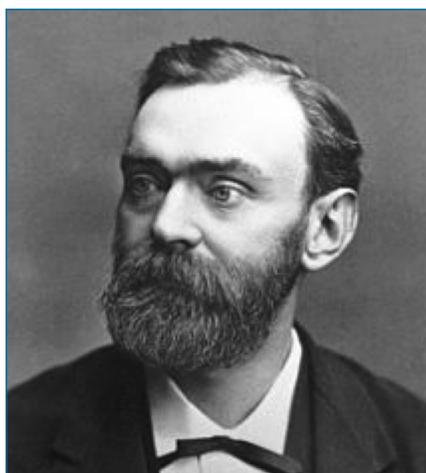


Figura 1. Alfred Nobel, inventor de la dinamita y fundador de los premios que llevan su nombre

BIBLIOGRAFÍA

- [1] National Nuclear Data Center. "NuDat 2.1 database". <https://www.nndc.bnl.gov>, visitada el 25/02/2019.
- [2] Fotografía de A. Nobel, <https://commons.wikimedia.org>, visitada el 26/02/2019.
- [3] Names and symbols of transfermium elements (IUPAC recommendations 1997), *Pure Appl. Chem.*, **1997**, *69*, 2471–2473.
- [4] T. K. Sato *et al.*, First ionization potentials of Fm, Md, No, and Lr: Verification of filling-up of 5f electrons and confirmation of the actinide series, *J. Am. Chem. Soc.*, **2018**, *140*, 14609–14613.
- [5] R. J. Silva, *The chemistry of the actinide and transactinide elements*, Springer, Holanda, 2011, pp. 1621–1651.

LUIS M. LEZAMA DIAGO
Departamento de Química Inorgánica
Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
luis.lezama@ehu.eus