

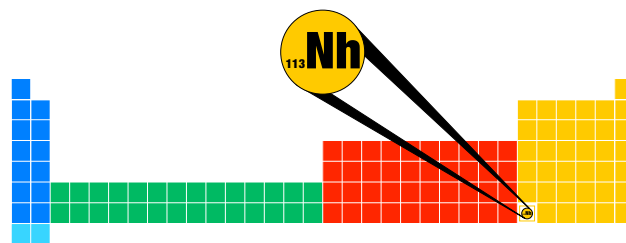
# Z = 113, nihonio, Nh

## Primer elemento descubierto e identificado correctamente en Asia

CE: [Rn] 5f<sup>14</sup>6d<sup>10</sup>7s<sup>2</sup>7p<sup>1</sup>; PAE: 284; PF: 427 °C;<sup>[1]</sup> PE: 1127 °C;<sup>[1]</sup> densidad (estimada): 16 g/cm<sup>3</sup>;<sup>[1]</sup>  $\chi$  (Pauling): por determinar; EO (estimados): -1, +1, +3, +5;<sup>[1]</sup> isótopos más estables: <sup>286</sup>Nh, <sup>285</sup>Nh, <sup>284</sup>Nh; año de aislamiento: 2004 (Kosuke Morita *et al.*,<sup>[2]</sup> Wakō, Japón).

Denominado inicialmente como ununtrio, Uut, el descubrimiento de nihonio fue reclamado conjuntamente por un equipo del Laboratorio Nacional Lawrence Livermore de Estados Unidos y un grupo de Dubná, Rusia, entre 2003 y 2004, así como por los investigadores japoneses en el laboratorio RIKEN, que lograron sintetizar y observar el elemento, convirtiéndose así en el primer elemento sintético en ser producido en Japón. Los investigadores del Centro RIKEN (*Nishina Center for Accelerator-Based Science*, RNC) lograron generar una cadena de seis desintegraciones alfa consecutivas, producidas en los experimentos realizados en la fábrica de radioisótopos RIKEN (*Radioisotope Beam Factory*, RIBF), identificando concluyentemente el elemento 113 a través de las desintegraciones a nucleidos hijos bien conocidos (Figura 1b). El nombre en inglés de “*nihonium*” (nihonio en español) proviene de la palabra japonesa para “Japón” (日本, Nihon). Tras aprobar los nombres de los elementos Og, Ts, Mc y Nh se completó el período 7 de la tabla periódica y, con el del último, se palía el “error” cometido en 1909 por Masataka Ogawa en un intento de nombrar el elemento 43 (actual Tc) como *nipponium*.

Respecto de sus propiedades, el Nh pertenece al grupo 13 de la tabla periódica, debajo de B, Al, Ga, In y Tl; excepto el B, que es metaloide, son metálicos, lo que se espera también para el Nh. Los cálculos realizados le predicen una estructura cristalina hexagonal compacta y un radio atómico similar al Tl (sobre 170 pm) debido a la estabilización relativista y contracción de los orbitales 7s y 7p<sub>1/2</sub> y, por tanto, de mayor densidad que este. Sin embargo es de esperar que su reactividad química sea menor que la del Tl. Se prevé que el potencial de electrodo estándar Nh<sup>+</sup>/Nh sea de ~0,6 V, por lo que el Nh debería ser un metal bastante noble, tan poco reactivo como el Rh y el Ru, y se espera que



su comportamiento de adsorción sobre superficies de oro en experimentos termocromatográficos sea más cercano al del At que al del Tl. Aunque el nihonio está en el grupo 13, tiene varias propiedades similares a los elementos del grupo 17. Se espera que el enlace Nh–Au sea más inestable que el Tl–Au debido a las interacciones magnéticas; esto plantea la posibilidad de algún carácter de metal de transición para el Nh. Se esperan compuestos con diferentes estado de oxidación como: NhH, Nh<sub>2</sub>O, NhH<sub>3</sub>, NhF<sub>3</sub> o NhCl<sub>3</sub>. Se ha sugerido el uso de bromo saturado con BBr<sub>3</sub> como gas portador para experimentos en química de Nh, que permitirían oxidar Tl a Tl(III), lo que proporciona una vía para investigar los estados de oxidación de Nh, similar a los experimentos realizados con bromuros de elementos del grupo 5, incluido el elemento superpesado Db.

Es ingente el esfuerzo investigador llevado a cabo desde su aparición; el aura de progreso y sus perspectivas futuras quedan reflejadas en las palabras de J. Georgescu, editora jefe de *Nature Reviews Physics*: “El nihonio me hace pensar en una máscara Noh japonesa (Figura 1a), misteriosa e intrigante, no sabemos qué esconde en lo referente a sus propiedades y comportamiento pero puede que sea ahí donde reside su encanto”,<sup>[4]</sup> y en las de Morita: “Descubierto el elemento 113, investigaremos el territorio inexplorado del elemento 119 y más allá, con el interés de examinar las propiedades químicas de los elementos en las filas siete y ocho de la tabla periódica, y algún día descubrir la isla de estabilidad”.<sup>[2]</sup> Un fenómeno que permitiría producir átomos superpesados estables y que serían interesantes en física nuclear o para producir elementos con propiedades extraordinarias.

Cabe destacar la especial relación cultural de Japón con la Universidad de Salamanca, que cuenta con el CCHJ (Figura 1c), donde se apoya la promoción de la investigación sobre Japón y el conjunto de Asia Oriental.

### BIBLIOGRAFÍA

- Predicción: a) C. D. Hoffman *et al.*, Transactinides and the future elements, en L. R. Morss, N. M. Edelstein, J. Fuger (Ed.), *The Chemistry of the Actinide and Transactinide Elements*, 3.<sup>a</sup> ed., Springer Science, Dordrecht, Holanda, 2006. b) B. Fricke, Superheavy elements: a prediction of their chemical and physical properties, *Recent Impact of Physics on Inorganic Chemistry*, **1975**, 21, 89–144.
- K. Morita *et al.*, Experiment on the Synthesis of Element 113 in the reaction <sup>209</sup>Bi(<sup>70</sup>Zn,n)<sup>278</sup>113, *J. Phys. Soc. Japan.*, **2004**, 73(10), 2593–2596.
- P. J. Karol *et al.*, Discovery of the elements with atomic numbers Z = 113, 115 and 117, *Pure Appl. Chem.*, **2016**, 88(1-2), 139–153.
- J. Georgescu, Nihonium the obscure, *Nature Chem.*, **2017**, 9, 1150–1150.

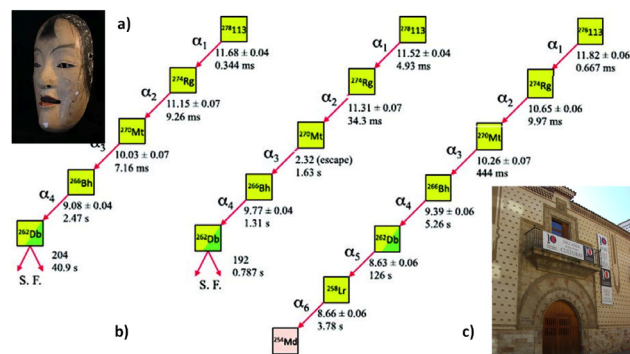


Figura 1. a) Máscara Noh.<sup>[4]</sup> b) Resumen de las cadenas de desintegración Z=113 observada por Morita *et al.* Valores de  $E_{\alpha}$ /MeV sobre tiempo-de vida en ms o segundos.<sup>[3]</sup> c) Palacio de Arias Corvelle, sede del Centro Cultural Hispano-Japonés de Salamanca (CCHJ)

NARCISO MARTÍN GARRIDO  
Departamento de Química Orgánica  
Universidad de Salamanca  
nmg@usal.es