

# Z = 114, flerovio, Fl

## El puerto de la isla de estabilidad

CE: [Rn] 5f<sup>14</sup>6d<sup>10</sup>7s<sup>2</sup>7p<sup>2</sup>; PAE: 289; isótopos conocidos: <sup>286</sup>Fl, <sup>287</sup>Fl, <sup>288</sup>Fl, <sup>289</sup>Fl; año de descubrimiento: 1998 (Yuri Oganessian, Dubná, Rusia).

El flerovio es un elemento artificial superpesado y extremadamente radioactivo. Fue preparado por primera vez en diciembre de 1998 por un equipo de científicos del *Joint Institute for Nuclear Research* (JINR) en Dubná, Rusia, en colaboración con investigadores del *Lawrence Livermore National Laboratory*, EE. UU.

El elemento 114 fue sintetizado por el bombardeo de un haz de alta energía de un trillón de átomos (10<sup>18</sup>) de <sup>48</sup>Ca sobre átomos de <sup>242</sup>Pu durante 40 días.<sup>[1]</sup> Sencillamente, la fusión de los dos núcleos deberían dar un nuevo elemento con número atómico 114 (20 + 94). Sin embargo, sólo unos pocos choques entre los núcleos de <sup>48</sup>Ca con <sup>242</sup>Pu lo formaron. En el primer experimento sólo se produjo un átomo en un estado excitado de <sup>289</sup>Fl con una vida media de 30,4 segundos.

El experimento fue llevado a cabo en el *Flerov Laboratory* (JINR) con la colaboración del *Kenton Moody* del *Lawrence Livermore National Laboratory*, California, y puso fin a décadas de rivalidad entre los Estados Unidos y la ex-Unión Soviética abriendo una nueva era de cooperación entre las dos naciones. En siguientes experimentos se observaron más átomos de flerovio incluyendo diferentes isótopos (286, 287 y 288). Sin embargo, el isótopo 289, que esta vez no estaba en un estado excitado, sólo tenía vida media de 2,6 s.

En el año 2009 Heino Nische de la Universidad de California en Berkeley confirmó la existencia del elemento 114.<sup>[2]</sup> Con esta verificación independiente, la IUPAC reconocía en junio 2011 el descubrimiento del elemento por parte del grupo de Oganessian.<sup>[3]</sup>

Nombrar un nuevo elemento es el cometido de la IUPAC que tiene en cuenta las propuestas de los “descubridores”. En el caso de algunos elementos ha habido disputas sobre quien lo aisló primero. Esta fue la guerra transférmica (*Transferium war*) y fue reflejo de la guerra fría y la gran rivalidad entre los laboratorios de Dubná y California. La caída del telón de acero y el nuevo clima de cooperación internacional entre los laboratorios de Flerov y Lawrence significó que el nombramiento del elemento 114 se llevó a cabo sin ningún contratiempo.

Inicialmente al elemento 114 se le dio el símbolo Uuq que en latín, *ununquadium*, corresponde a los números uno-uno-cuatro. El uso de la Q, dejó, por un tiempo, la J en solitario como la única letra no presente en la tabla periódica. El 23 de mayo de 2012, la IUPAC nombró oficialmente el elemento 114, flerovio (*flerovium* en inglés) con símbolo Fl,<sup>[4]</sup> en honor al laboratorio donde fue descubierto y que lleva el nombre de su fundador Georgii Nikolayevich Flerov (1913-1990) (Figura 1).<sup>[5]</sup> Era un físico soviético de gran reputación, descubrió la fisión espontánea de uranio y fue una autoridad en la física de iones pesados.

Yuri Oganessian,<sup>[6]</sup> discípulo de Flerov, fue el investigador principal en el descubrimiento de flerovio. Además,

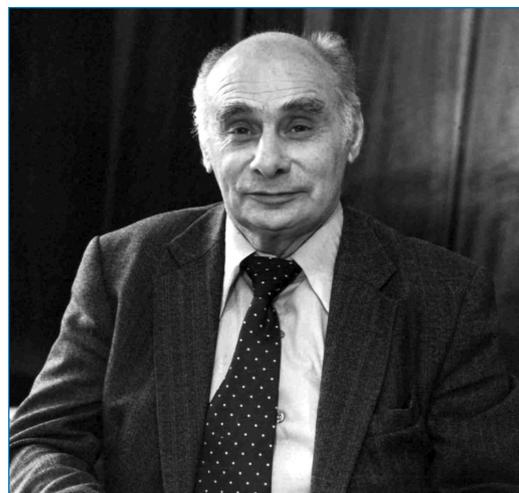
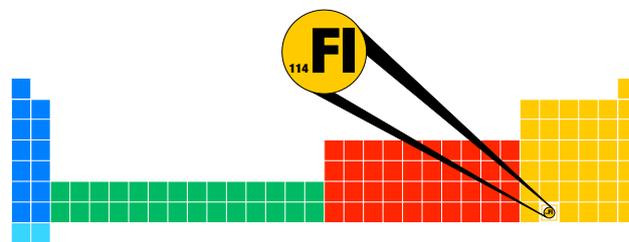


Figura 1. Georgii Nikolayevich Flerov (1913-1990). Reproducida con permiso del Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, JINR

su trabajo ha sido crucial en la síntesis de otros elementos transférmicos: 104, 105, 106, 107, 113, 116 y el 118, oganesón, que lleva su nombre.

Los científicos teóricos han predicho que ciertos núcleos de los elementos superpesados podrían tener una estabilidad notable con una vida media de tiempo suficiente para estudiar con más rigor sus propiedades. Se llama la “isla de estabilidad” al lugar donde se pueden encontrar estos núcleos. Esta isla ocuparía una zona de la tabla periódica que empezaría con el flerovio. Algunos cálculos proponen 114 protones y 184 neutrones como núcleo estable. El isótopo <sup>289</sup>Fl con 175 neutrones ya cuenta con una vida media de segundos. Sólo quedan 9 neutrones más para llegar a la isla; el trabajo en este campo continúa con este objetivo.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Yu. Ts. Oganessian *et al.*, Synthesis of superheavy nuclei in the <sup>48</sup>Ca + <sup>244</sup>Pu reaction, *Phys. Rev. Lett.*, **1999**, 83(16), 3154–3157.
- [2] L. Stavestra, K. Gregorich, J. Dvořák, P. A. Ellison, I. Dragojević, M. A. Garcia, H. Nitsche, Independent verification of element 114 production in the <sup>48</sup>Ca + <sup>242</sup>Pu reaction, *Phys. Rev. Lett.*, **2009**, 103(13), 132502.
- [3] R. C. Barber, P. J. Karol, H. Nakhara, E. Vardaci, E. W. Vogt, Discovery of the elements with atomic numbers greater than or equal to 113 (IUPAC Technical Report), *Pure Appl. Chem.*, **2011**, 83(7), 1485–1498.
- [4] R. D. Loss, J. Corish, Names and symbols of the elements with atomic numbers 114 and 116 (IUPAC Recommendations 2012), *Pure Appl. Chem.*, **2012**, 84(7), 1669–1672.
- [5] [bit.ly/2HEaGmp](http://bit.ly/2HEaGmp), visitada el 26/03/2019.
- [6] [bit.ly/2uupUll](http://bit.ly/2uupUll), visitada el 26/03/2019.

SANJIV PRASHAR  
Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, Madrid  
[sanjiv.prashar@urjc.es](mailto:sanjiv.prashar@urjc.es)