

# Z = 112, copernicio, Cn

## El posible metal fluido superpesado

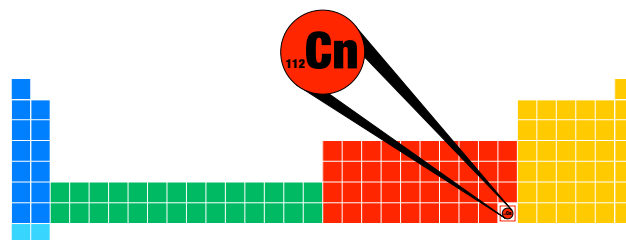
CE: [Rn] 5f<sup>14</sup>6d<sup>10</sup>7s<sup>2</sup>; PAE: 285,17; PF: por determinar; PE: por determinar; densidad: por determinar;  $\chi$  (Pauling): por determinar; EO: 0, +2, +4; isótopo más estable: <sup>285</sup>Cn; año de aislamiento: 1996 (Sigurd Hofmann, GSI, Darmstadt, Alemania).

El copernicio, Cn, es el elemento número 112 de la tabla periódica, situado dentro del grupo 12 y en el período 7, dentro del conjunto de elementos denominados transactínidos. Su nombre le fue concedido en honor al científico renacentista Nicolás Copérnico, el cual formuló la teoría heliocéntrica del sistema solar.

Fue sintetizado por primera vez por S. Hofmann *et al.*<sup>[1]</sup> en el GSI (*Gesellschaft für Schwerionenforschung*, en castellano: Centro de Iones Pesados) de la ciudad de Darmstadt. Esta primera síntesis del elemento se realizó bombardeando núcleos de <sup>208</sup>Pb con núcleos de <sup>70</sup>Zn en el acelerador de partículas UNILAC. Resultado de este experimento fue el isótopo <sup>277</sup>Cn con la emisión de un neutrón. Sin embargo, el isótopo se desintegró inmediatamente emitiendo partículas  $\alpha$ , habiendo calculado su vida media en aproximadamente 1 ms.

Más tarde, en 2004, Y. Oganessian *et al.*<sup>[2]</sup> consiguieron detectar cuatro isótopos más pesados del copernicio mientras medían las reacciones de fusión de <sup>48</sup>Ca sobre <sup>244</sup>Pu y <sup>245</sup>Cm en busca de los elementos 114 y 116. Estos isótopos se producen vía desintegración  $\alpha$  de los elementos flerovio (Fl, Z=114) y livermorio (Lv, Z=116). Entre ellos se descubrió el isótopo <sup>285</sup>Cn, que es el más estable conocido hasta el momento, con una vida media de 28 s aproximadamente.

Debido a que solo se han sintetizado unos pocos átomos de este elemento y con muy corta vida media, no se han podido realizar muchos experimentos para medir sus propiedades físicas o químicas. La investigación en



este punto se basa principalmente en estudios predictivos mediante cálculos relativistas.<sup>[3]</sup> Entre estas predicciones, se piensa que el copernicio puede tener una reactividad parecida a su homólogo del período 6, el mercurio Hg. Por ahora se han realizado poco cálculos. Entre ellos, se ha predicho que el copernicio puede comportarse como un metal noble volátil. Otros, predicen un posible enlace metálico sobre superficies de oro. Esto último ha sido demostrado experimentalmente por R. Eichler *et al.*<sup>[4]</sup> en el FLNR (*Flerov Laboratory of Nuclear Reactions*) de Dubná (Rusia). En este experimento, se consiguió adsorber dos átomos de <sup>283</sup>Cn sobre una superficie de Au a -29 °C y -39 °C. La síntesis del Cn se realizó mediante bombardeo de <sup>48</sup>Ca sobre <sup>242</sup>PuO<sub>2</sub> con una pequeña cantidad de Nd para acelerar la emisión de partículas  $\alpha$  del correspondiente átomo de Fl que se forma. Posteriormente, los átomos generados se recogieron con un flujo de gas (He/Ar 1:1) y se transportaron al termodetector COLD (*Cryo-Online Detector*) en el que se recubrieron los detectores de silicio con una capa de 50 nm de Au.

Otros estudios teóricos predicen la formación de halogenuros metálicos di y tetravalentes del Cn, al igual que ocurre con el Hg, así como la formación de Cn(CN)<sub>2</sub>.

En definitiva, todavía queda mucho por hacer en la investigación de estos elementos transactínidos entre los que se encuentra el copernicio. Su corta vida media complica en gran medida su estudio experimental, por lo que la investigación de estos núcleos pasa por conseguir estabilizar el átomo o el descubrimiento de otros isótopos más estables del elemento, probablemente con mayor número de neutrones para acercarse al “número mágico” [bit.ly/2zSn1zG].

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. Hofmann *et al.*, The new element 112, *Z. Phys. A*, **1996**, 354(3), 229–230.
- [2] Y. T. Oganessian *et al.*, Measurements of cross sections for the fusion-evaporation reactions <sup>244</sup>Pu(<sup>48</sup>Ca,xn) <sup>292–x</sup>114 and <sup>245</sup>Cm(<sup>48</sup>Ca,xn) <sup>293–x</sup>116, *Phys. Rev. C*, **2004**, 69(5), 054607.
- [3] M. Schädel, Chemistry of superheavy elements, *Radiochim. Acta*, **2012**, 100, 579–604.
- [4] R. Eichler *et al.*, Thermochemical and physical properties of element 112, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2008**, 47, 3262–3266.
- [5] R. Eichler, First foot prints of chemistry on the shore of the island of superheavy elements, *Journal of Physics: Conference Series*, **2013**, 420, 012003.

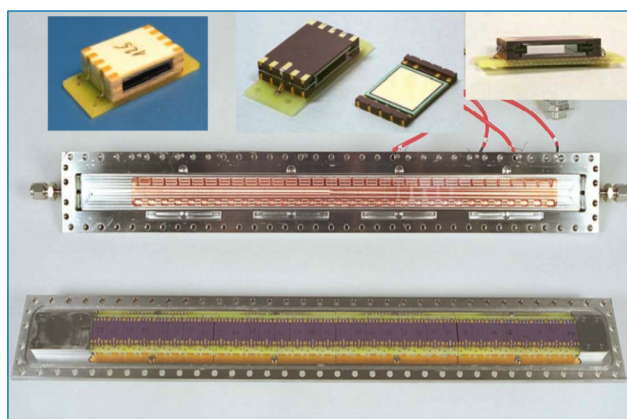


Figura 1. Cryo-Online Detector, COLD, usado para la detección de núcleos de Cn. Los detectores de Si fueron recubiertos con una fina capa de Au<sup>[5]</sup>

ALEJANDRO MARTÍN RONCERO  
Sección Territorial de Salamanca de la RSEQ  
Universidad de Salamanca  
alexmaron@usal.es