

Z = 110, darmstatio, Ds

El desconocido metal pesado
de tan solo unos pocos años de edad

CE: [Rn] 5f¹⁴6d⁸7s²; PAE: (281); PF: por determinar; PF: por determinar; densidad: por determinar; χ (Pauling): por determinar; EO: +6 (predicción); isótopos más estables: ²⁶⁷Ds, ²⁷³Ds, ²⁷⁹Ds, ²⁸¹Ds; año de aislamiento: 1994 (P. Armbruster, S. Hofmann y G. Münzenberg, Darsmtadt, Alemania).

El darmstatio (nombrado inicialmente de forma provisional como ununnilio y posteriormente, pero no oficialmente, como madvedevio) fue sintetizado artificialmente el 9 de noviembre de 1994, en el Centro de Investigación de Iones Pesados (GSI, de sus siglas en alemán) en Darmstadt, Alemania, de donde proviene su nombre, al bombardear átomos de plomo ²⁰⁸Pb con iones acelerados de níquel ⁶²Ni.

Solo se han sintetizado unos pocos átomos de este elemento, del que no se conocen fuentes naturales.

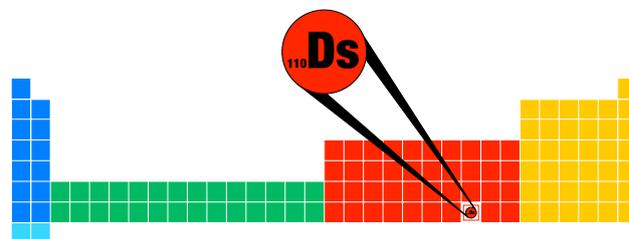
Aunque posee isótopos con un período de desintegración muy corto, del orden de los microsegundos, recientemente se han conseguido sintetizar los isótopos de número másico 279 y 281, con períodos de desintegración de 180 milisegundos y 11 segundos, respectivamente. Por otro lado, aunque aún no han sido descubiertos, se piensa que los isótopos 292 y 293 tienen una vida media de 30 y de 100 años respectivamente, así como de 311 años para el isótopo 294.^[1]

Es un elemento altamente radiactivo, el cual se desintegra por fisión espontánea el 85 % de las veces y por desintegración alfa el 15 %, dando lugar al ²⁷⁷Hs.^[2,3] Debido a esto, la mayor parte de las propiedades de este elemento se basan en predicciones y estudios relativistas, y por comparación con elementos menos pesados.

Con número atómico de 110, se encuentra en el período 7 y la columna 10 de la tabla periódica más habitual moderna, situándose en la zona de los metales de transición. De esta manera, se espera que sus propiedades se asemejen a las de otros metales de este tipo. Así, se predice que es un sólido metálico gris o blanco a temperatura ambiente, con gran densidad, una estructura cristalina cúbica centrada en el cuerpo, con elevada dureza y altos puntos de fusión y ebullición, así como buen conductor de la electricidad.

En cuanto a la química de este elemento, todo lo que se sabe se basa en estudios de efectos relativistas según la teoría funcional de densidad. Así, al encontrarse en la misma columna que el platino, se han realizado modelos de complejos con los grupos cianuro, carburo y carbonilo, además de estudios basados en la predicción de compuestos como el tetracloruro de darmstatio y el hexafluoruro de darmstatio.

Para los compuestos DsCO y DsC se han encontrado similitudes en cuanto a la distancia de enlace y a la frecuencia vibracional habiendo sido comparados con sus homólogos del platino,^[4] sin embargo, mientras que el



platino forma un complejo con el grupo cianuro con estado de oxidación +2, el darmstatio lo formaría preferentemente con el estado metálico, resultando el complejo Ds(CN)₂²⁻.^[4] También, compuestos como el DsCl₄ poseen teóricamente la misma estructura electrónica y el mismo potencial de ionización que los compuestos con platino. Por otro lado, se han realizado estudios sobre la energía de descomposición basados en la reacción del DsF₆ dando lugar a F₂ y DsF₄, apoyando las concordancias entre ambos metales.^[5]

Por último, en cuanto a sus usos y aplicaciones se refiere, debido a su alta radioactividad y a su período de desintegración, no se ha encontrado utilidad práctica aún, limitándose su uso a la realización de estudios teóricos físico-químicos.



Figura 1. Acelerador de iones pesados de las instalaciones del Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt, Alemania

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Darmstadtium - Element information, properties and uses, RSC Periodic Table, <https://rsc.li/1R0bJGN>, visitada el 27/02/2019.
- [2] A. Sonzogni, Interactive chart of nuclides. National Nuclear Data Center: Brookhaven National Laboratory, 2018.
- [3] It's elemental: The element Darmstadtium, <https://bit.ly/2ErRruh>, visitada el 27/02/2019.
- [4] M. Patzschke, P. Pyykkö, Darmstadtium carbonyl and carbide resemble platinum carbonyl and carbide, *Chemical Communications*, **2004**, 17, 1982–1983.
- [5] T. B. Demissie, K. Ruud, Darmstadtium, roentgenium, and copernicium form strong bonds with cyanide, *International Journal of Quantum Chemistry*, **2018**, 118(1), e25393.

ALEJANDRO MANCHADO CASCÓN
Departamento de Química Orgánica
Universidad de Salamanca
Sección territorial de Salamanca de la RSEQ
alex92mc@usal.es