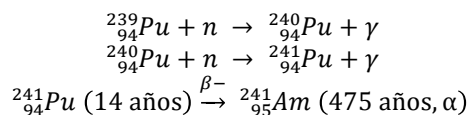


# Z = 95, americio, Am

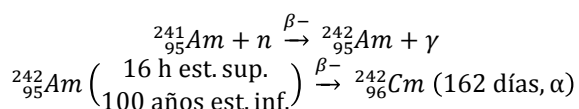
## El pandemonium de América

CE: [Rn] 5f<sup>7</sup>7s<sup>2</sup>; PAE: 243,06; PF: 1176 °C; PE: 2011 °C; densidad: 12 g/cm<sup>3</sup>; χ (Pauling): 1,3; EO: +2, +3, +4, +5, +6, +7; isótopos más estables: <sup>241</sup>Am, <sup>243</sup>Am; año de aislamiento: 1944 (Glenn T. Seaborg, Ralph A. James, Leon O. Morgan y Albert Ghiorso, Chicago, EE. UU.).

Fue aislado a finales de la Segunda Guerra Mundial por un grupo de investigadores del Laboratorio Metalúrgico (actual Laboratorio Nacional de Argonne) de la Universidad de Chicago dentro del Proyecto Manhattan vinculado al desarrollo de armas nucleares. En 1944, Glenn T. Seaborg, Ralph A. James, Leon O. Morgan y Albert Ghiorso identificaron el elemento 95 como resultado del bombardeo de <sup>239</sup>Pu con neutrones en el ciclotrón de la Universidad de Berkeley. El proceso seguía las siguientes reacciones:<sup>[1]</sup>



Paralelamente, se producía la formación del isótopo <sup>242</sup>Cm:



La separación de los elementos 95 y 96 resultó tan laboriosa que inicialmente dichos elementos fueron apodados *pandemonium* y *delirium*, respectivamente. Finalmente, el elemento 95 fue bautizado como americio (*Americium*, según América) por analogía con su lantánido homólogo, el europio. Por razones de seguridad nacional, su identificación no fue pública hasta noviembre de 1945 cuando Seaborg, participando en un programa radiofónico, *Quiz Kids*, compartió su descubrimiento.<sup>[2]</sup>

El americio es un elemento radiactivo, al igual que el resto de los actínidos, por lo que su manipulación debe realizarse empleando un sofisticado blindaje contra la radiación e incluso operando por control remoto. Tan sólo es posible su obtención por métodos sintéticos, ya que no existe de forma natural (aunque se han detectado trazas en minerales de uranio). Su preparación se lleva a cabo a través de un proceso similar al seguido en su descubrimiento. De hecho, los dos isótopos más estables <sup>241</sup>Am y <sup>243</sup>Am se extraen junto con <sup>237</sup>Np como subproductos de la irradiación de uranio o plutonio con neutrones, formando parte de los residuos habituales en los reactores nucleares. Asimismo, puede ser obtenido por reducción del compuesto AmF<sub>3</sub> con bario metálico.

El americio metálico presenta un aspecto plateado con brillo metálico (Figura 1), que pierde rápidamente en presencia de aire y es más maleable que el uranio o el neptunio. Es pirofórico (puede inflamarse espontáneamente en el aire) cuando se encuentra finamente pulverizado. Al igual que el resto de los actínidos, es electropositivo y muy reactivo. Su estado de oxidación más común es el trivalente en disolución, mientras que la tetravalencia se encuentra frecuentemente en sus compuestos sólidos.<sup>[3]</sup> Aun así, se han preparado haluros de Am<sup>2+</sup> en pequeñas cantidades. La especie AmO<sub>2</sub><sup>+</sup> es inestable y se

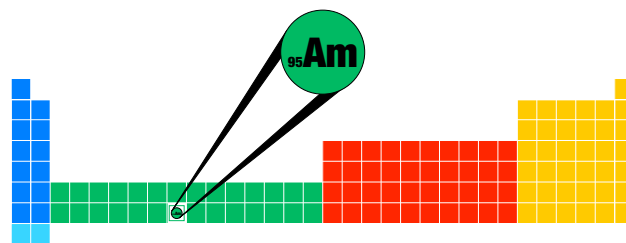


Figura 1. Pequeño disco de americio bajo el microscopio<sup>[4]</sup>

desproporciona en Am<sup>3+</sup> y AmO<sub>2</sub><sup>2+</sup>, mientras que el AmO<sub>2</sub><sup>3+</sup> existe únicamente en medios alcalinos. El primer compuesto de americio aislado fue el Am(OH)<sub>3</sub> y desde entonces han sido sintetizados diferentes óxidos (AmO<sub>2</sub> y Am<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), haluros [AmX<sub>2</sub> (X = Cl, Br, I); AmX<sub>3</sub> (X = F, Cl, Br, I); AmF<sub>4</sub>], carbonatos [Am<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>] y sulfatos [Am<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>]. También se han obtenido varios hidruros del americio, AmH<sub>2</sub> y AmH<sub>3</sub>, que han resultado no ser térmicamente muy estables, además de ser claramente inestables en presencia de aire y humedad. De entre todos estos compuestos los más comunes son el óxido AmO<sub>2</sub>, el fluoruro AmF<sub>3</sub> y el oxalato Am<sub>2</sub>(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.

Los usos del americio se centran en las propiedades de uno de sus isótopos, <sup>241</sup>Am, que es capaz de producir tanto partículas alfa como rayos gamma.<sup>[5]</sup> Como fuente de rayos gamma de alta energía, puede ser empleado en radiología, como fuente de excitación de rayos X o como herramienta para analizar la calidad de las soldaduras metálicas. Este isótopo, en forma de AmO<sub>2</sub>, actúa como fuente de ionización en detectores de humo, donde emite partículas alfa, que ionizan el aire aumentando así su conductividad eléctrica. La presencia de humo disminuye esta conductividad, desencadenando de esta manera la alarma. Pese a la gran radiotoxicidad asociada al americio, la pequeña concentración empleada en los detectores de humo de las viviendas (alrededor de 0,3 µg) se considera inofensiva, a no ser que el isótopo <sup>241</sup>Am sea manipulado o ingerido.

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. T. Seaborg, *The transuranium elements: present status*, Nobel Lecture, 1951, pp. 325–349.
- [2] R. S. Pepling, Americium, *C&EN*, **2003**, 81(36), 170–170.
- [3] B. Still, The unveiled states of americium, *Nature Chem.*, **2017**, 9, 296–296.
- [4] Fotografía de Bionerd, <https://commons.wikimedia.org/>, fecha: 28 de agosto de 2010 (CC BY 3.0).
- [5] N. N. Greenwood, A. Earnshaw, *Chemistry of the elements*, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997, pp. 1250–1280.

IDOIA RUIZ DE LARRAMENDI VILLANUEVA  
Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco/  
Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)  
idoia.ruizdelarramendi@ehu.es