

## El origen del nombre del Hafnio

La misma investigación que dio lugar al aislamiento de los elementos de las Tierras raras, permitirá a Urbain, cuatro años después, y a partir del análisis de 16 rayas espectrales, anunciar que había descubierto el elemento de número atómico 72, proponiendo el nombre de **CELTIUM** (Ct). En 1915, Alexander Scott, al analizar unas arenas negras neozelandesas, también encuentra el mismo elemento que llama por su procedencia de Oceanía, **OCEANIUM** (Oc). Otra vez surgirá el problema de la duplicidad de nombres y símbolos.

En 1913, va a ocurrir un hecho que modificará sustancialmente la proliferación desproporcionada de nuevos elementos químicos y pondrá un poco de orden en las tierras raras. Moseley pone a punto una técnica de espectroscopia de rayos X, que va a permitir por una parte comprobar el modelo atómico de Bohr y por otro, echar un ojo por dentro en la estructura electrónica de los elementos conocidos hasta aquel entonces, dado que los átomos multielectrónicos al ser excitados emitían una radiación en la longitud de onda de los rayos X, pero peculiar para cada uno. Así lo manifiesta Moseley en el trabajo publicado en el Philosophical Magazine en 1914<sup>1</sup>, cuando tenía 27 años:

*"Todos los elementos desde el aluminio hasta el oro están caracterizados por un número Z entero que determina su espectro de rayos X, éste Z, número atómico<sup>2</sup>, se identifica con el número de unidades positivas de electricidad contenidas en el núcleo atómico<sup>3</sup>. Se han tabulado los números atómicos de todos los elementos desde el Al hasta el Au, con la hipótesis de que Z para el Al vale 13. Los elementos conocidos se corresponden con todos los números entre 13 y 79 excepto 3. Existen tres elementos posibles todavía sin descubrir. La frecuencia  $\nu$  de cualquier raya en el espectro de rayos X es aproximadamente proporcional a  $A(Z-b)^2$ ".*

De esta manera Moseley prevé los elementos de Z, 43, 61 y 75 que faltaban, y rompe la sistemática de Mendeléev, basada en la masa atómica, justificando que el **ARGÓN**, de Z, 18 y 39,948 UMA estuviera situado antes que el **POTASIO** de Z, 19 y 39,102 UMA.

Por lo tanto cualquier elemento que se preciara como tal, debería estar incluido en las gráficas  $Z/\nu$  que se podían aplicar al objeto de investigar su número atómico Z<sup>4</sup>.

Urbain la aplica al **CELTIUM** y aunque en principio obtuvo resultados negativos que achacó a la falta de sensibilidad instrumental, posteriormente junto con Duvaillier, en mayo de 1922, anuncia en la revista francesa "Comptes Rendus", la detección de 2 líneas del espectro de rayos X, que coincidían justamente con las esperadas según la ley de Moseley para un elemento de número atómico 72.

---

1 Cuando se publica este trabajo (el segundo sobre espectros de rayos X), Moseley ya había muerto.

2 La creación del concepto de número atómico, se atribuye a Teodoro G. Richards, primer Nobel americano de Química, en 1914, sobre una idea lanzada en 1912, por Van der Broek, que ya había identificado el número de orden del sistema periódico con el número de cargas positivas del núcleo atómico. Este mismo científico había publicado en 1907, un sistema periódico para 120 elementos, denominado ALPHADES, basado en las partículas  $\alpha$ .

3 En esta época todavía no se había bautizado a la carga positiva como protón, hecho que realiza Rutherford en 1914.

4 Las gráficas de Moseley daban dos tipos de series de rayas espectrales, las de la serie K y las de la serie L, según que los saltos electrónicos se produjeran hacia dichas capas atómicas. En la serie K, aparecían sólo 2 líneas rectas para todos los átomos, mientras que en la L, mucho más compleja, surgían 4. Las rectas correspondían a  $Z$  (13 a 79), frente a  $\nu \cdot 10^8$  Hz, según la expresión  $\nu = A(Z-b)$ , ajustándose para la serie K,  $b=1$ , y para la L,  $b=7,4$ ; tomando  $A$ , diferentes valores. Por lo tanto en un sistema periódico basado en  $Z$ , se podría saber la frecuencia de emisión de rayos X de cada elemento, y así caracterizarlo.

El problema surge ahora porque el **CELTIVM** había sido descubierto como tierra rara y dentro de los mecanismos de investigación de las tierras raras, sin embargo según Bohr, que lanza su sistemática periódica en 1921, distribuyendo los elementos por familias en función de su configuración electrónica, el 72 no podría ser una tierra rara, que terminarían en el 71 con el **LUTECIVM**, sino un "hermano" del **ZIRCONIVM**, teniendo que aparecer por lo tanto en los residuos de éste, como había ocurrido con los demás elementos químicos. Comienza así la "guerra del Celtium" entre Bohr y Urbain, realmente una guerra de prestigio, dado que Urbain era el Presidente del Comité Internacional de Pesos Atómicos, mientras que Bohr, influía notablemente sobre el Comité Alemán de Pesos Atómicos.

Bohr, en Copenhague, organiza un equipo formado por Coster, Lund y Hevesy, para que busquen al ya famoso elemento 72, donde debería estar (según él). El 9 de diciembre de 1922, Coster telefona a Bohr y Hevesy para comunicarles que había identificado perfectamente unas determinadas rayas espectroscópicas correspondientes al elemento 72, aislándolas de las que corresponderían al **ZIRCONIVM**; era el elemento que faltaba. ¿Cómo nombrarlo? No se ponen de acuerdo. Coster propone el nombre de **HAFNIVM**, por ser **HAFNIA** el nombre latinizado de la ciudad de Copenhague<sup>5</sup>, donde estaba el instituto Bohr y en el que se había efectuado la investigación. Hevesy y Bohr, proponen el de **DANIUM**, por Danemarck<sup>6</sup>, el país de Bohr. Curiosamente como se demuestra a través de los manuscritos de Hevesy, el nombre acordado finalmente fue este último, pero al perderse el comunicado a la revista Nature, eventualmente apareció en el informe científico como **HAFNIVM** que es como se conoce al elemento 72, con símbolo Hf.

Para comprender las costumbres de la época, deberá tenerse en cuenta, que los cuatro nombres propuestos para el elemento 72, en el plazo de 8 años: **CELTIVM**, **OCEANIVM**, **DANIUM** y **HAFNIVM**, son de procedencia geográfica.

La "guerra del Celtium", no iba a terminar tan fácilmente. En 1923, se demuestra que el **OCEANIVM** no era más que una serie de óxidos de hierro, aluminio y titanio. Por otra parte lo que Urbain había considerado ya en 1911, como un elemento nuevo, el 72, no era más que **LUTECIVM** (71), mucho más puro que el obtenido por él mismo en 1907, lo cual va a implicar que al ser el **CELTIVM**, el **LUTECIVM**, éste no debería llamarse así pues el primero que lo había obtenido más puro era Auer von Welsbach en 1907, siendo por lo tanto el nombre y símbolo propuesto por éste el que debiera prevalecer. Por ello, en 1924, el Comité Alemán de Pesos Atómicos decide cambiar el nombre de **LUTECIVM** por **CASSIOPEIVM** (Cp), criterio que no fue aceptado internacionalmente, sí en cambio y en 1925, el de **HAFNIVM**<sup>7</sup>. Todavía en 1962, en Francia se seguía utilizando el **CELTIVM**, con símbolo Ct, aunque el comité de la IUPAC, reunido en septiembre de 1949 en Amsterdam, acordó definitivamente que el elemento 71 se llamaría **LUTECIVM**, mientras que en 72, sería el **HAFNIVM**<sup>8</sup>.

---

5 El nombre de COPENHAGUE, primitivamente KAUPENHAVN, que dará nombre al elemento, deriva del gótico, KAUPÓN, que en viejo noruego es KAUPA, comerciante, y de HAF, viejo noruego, que en danés es HAV, procedente del gótico HAFJAN, en el sentido de ondulación marina, que dará HAVN, puerto. Por lo tanto, componiendo la expresión, sería algo así como puerto de los comerciantes, o sea, se referiría al sitio donde se reunían los traficantes del Báltico, debido a su situación privilegiada.

6 Dinamarca, DANEMARCK, que inicialmente dará nombre a varios elementos, es la marca de los Dane, esto es, la frontera que Carlomagno estableció al norte de su imperio, para defenderse de la gente del norte, los dane, daner o dena, que aparecen así citados desde el año 901. El uso del término marca como frontera viene del gótico MARKA, que dio el alto alemán MARKE. También en danés y sueco se toma MARK, como tierra, país (en viejo inglés mearc, es territorio). En este caso el significado sería país de los dane.

7 En la tabla periódica de Hopkins de 1926, es el único elemento que aparece con dos símbolos Ct y Hf.

8 En esta misma reunión se acordó también definitivamente el nombre de WOLFRAM, para el volframio (todavía seguía el problema del tungsteno en algunos países) y el BERYLLIVM, para el berilio en competencia con el glucinium.

