

UN METAL OLVIDADO: EL PROMECIO

A partir del desarrollo de las primeras sistemáticas periódicas se procuraron cubrir todos los huecos reservados a los elementos químicos, ya con los que conocemos actualmente, ya con elementos supuestos que poco a poco fueron identificándose. La ley de Moseley que determinaba una frecuencia de rayos X en función del número atómico de cada elemento era inflexible e infalible, pero al empezar el siglo XX, existía un hueco que llamaba la atención; el elemento 61, que debería ser un metal de las tierras raras, y por lo tanto tendría que encontrarse en los mismos minerales en los fueron apareciendo los metales de ese grupo, esto es; la itria, la samarskita, las monacitas y la cerita. Sin embargo no aparecía.

Brauner, profesor de la universidad de Praga, que había descubierto el **PRASEODYMIUM** y el **NEODYMIUM**, de números atómicos respectivos 59 y 60, había previsto en 1902 que también tendría que estar el 61, pues existía un salto demasiado grande en la periodicidad de las propiedades de aquellos. Sin embargo esta predicción había pasado completamente desapercibida.

En 1924, un equipo formado por Hopkins, Harris e Intema de la universidad de Illinois, logran identificarlo por espectroscopia de rayos X según las gráficas de Moseley, en unas muestras obtenidas por cristalización fraccionada de monacitas que también contenían el neodimio(60) y el samario(62). El nombre que sugirieron para el metal, fue el **ILLINIUM** (Il), en función del estado de Illinois¹, donde según ellos, se descubrió el que sería "el primer metal de Norteamérica". Este hecho marcará la pauta para que otros equipos norteamericanos de investigación, años después, nombraran al **VIRGINIUM** y al **ALABAMINE**. Al igual que éstos, no fue homologado en Europa, sino incluso rechazado y discutido por el profesor Takvorian, que sin embargo encontró en 1933, una muestra eminentemente radiactiva en una fracción de neodimio/samario.

No fue fácil la identificación del illinio por sus rayas espectrales, por la dificultad de separación del neodimio, que las ocultaba. Por fin se identificaron las dos rayas a 5816 D y a 5123D, pero no habían obtenido ni un miligramo del elemento.

No han pasado 6 meses del hecho anterior, cuando en noviembre de 1926 se divulga un trabajo datado en junio de 1924, y no publicado hasta entonces, en el que el profesor Rolla² de la universidad de Florencia dice haberlo obtenido por cristalización fraccionada a partir de unas monacitas brasileñas. Su ayudante, la profesora Brunetti, del Instituto de Química orgánica y física de la ciudad, identifica su espectro de rayos X, proponiendo para él el nombre de **FLORENCIUM** (Fl), por la ciudad en la que había sido encontrado³, nombre tampoco aceptado.

En noviembre de 1926, aparece en la revista "Nature", un trabajo del profesor Brauner (considerado el "padre de la criatura Z=61"), en el que reivindica su prioridad en la predicción de la existencia del elemento, al margen de que lo hubieran descubierto los americanos o los italianos, sin embargo no lo bautizó; sólo lo situó en el sistema periódico de su amigo Mendeléev, muerto diecinueve años antes.

1 No solamente intervino el equipo de la universidad estadual de Illinois, sino también los prof. James y Fogg de New Hamshire, y el prof. Cork de la universidad de Michigan, por ello el nombre general de ILLINIO, que deriva de la tribu india de los Illinewek, que poblaban aquellas tierras. En su idioma nativo eran la "gente" de aquel lugar.

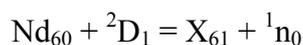
2 L.Rolla había depositado en sobre cerrado y sellado, el descubrimiento en la Reale Accademia di Lincei, en junio de 1924.

3 El elemento FLORENCIUM, debe su nombre a la ciudad, denominada Florentia por los latinos, en función de su prosperidad y florecimiento, que tendría su apogeo durante los siglos XIV y XV.

Los Noddack, que habían trabajado con los elementos que faltaban en el sistema periódico, también abordan la investigación del 61. Su único problema fue que lo buscaron entre los elementos de las tierras raras, o sea en los minerales que contienen samario y neodimio, por eso tampoco lo encontraron.

El estudio de la masa atómica prevista para él según su posición en el sistema periódico y las de sus vecinos, los isótopos del **NEODYMIUM** (A=142, Z=60) y **SAMARIUM** (A=150, Z=62), siguiendo la regla de Mattauch⁴, al coincidir con la de aquellos, implicará que el elemento no podría ser estable⁵. Por lo tanto si existía en la naturaleza tendría que ser radiactivo, y en consecuencia fácilmente detectable aunque no se notasen muchos indicios. Sin embargo la radiactividad que surgía en las muestras de neodimio/samario, daba una pista de su existencia. En este punto retomaron su investigación los profesores Rolla y Mazza, pero ni aún intentándolo a partir de dos toneladas de materia bruta consiguieron aislar la porción radiactiva⁶.

Dado que por los medios normales no se lograba aislar, se optó por sintetizarlo. Lo hace en 1938, el equipo de Pool y Quill de la universidad de Michigan, a partir del **NEODYMIUM**, bombardeando neodimio con deuterones según la reacción nuclear:



Este isótopo 61 de masa atómica 145 o 146, tenía una vida media de 12,5 horas. También se empleó el bombardeo con neutrones rápidos. Al mismo resultado llegan Segré y Chien-Shiung-Wu, trabajando con unas muestras enviadas por el profesor Rolla. El bombardeo con partículas alfa, proporcionó otro isótopo del illinio; el Ii 144, con vida media de 108 días.

Cuando ya se había identificado a través de los medios explicados, aparecerá a finales de marzo y primeros de abril de 1945, entre los productos de la fisión de la primera bomba atómica experimental del Álamo, y será investigado con éxito por Marinsky, Glendenin y Coryell. La clave estuvo en la separación correcta de los elementos de las tierras raras, con resinas cambiadoras Amberlite. Una vez separados los isótopos radiactivos del neodimio y del praseodimio, se pudo estudiar correctamente y aislar el elemento 61, que surgía en la desintegración β del neodimio⁷.

4 Esta regla propuesta por J.Mattauch en 1938, dice que dos isóbaros (elementos con igual masa atómica que difieren en una unidad de carga (número atómico)), nunca pueden ser ambos estables.

5 El samario, por ejemplo tiene un isótopo estable de número másico 147, cuya abundancia relativa a los demás isótopos del elemento es del 15% (por lo tanto bastante estable), esa masa debería también corresponder a la del elemento 61, que sería el inestable. Igual se podría decir de los isótopos 145 y 146 del neodimio con abundancias relativas del 8,3% y del 17%.

6 En un artículo publicado el 3/12/1933 en la Revista de la Academia Nacional de Lincei, con el título "Sulla radioattività del neodimio, del samario e delle miscele samario-neodimifere" manifiestan "que la existencia de un elemento radiactivo es muy incierta y cuando menos, las ligeras variaciones de actividad del neodimio no son atribuibles a este elemento".

7 Esta actividad β anormal de isótopos del neodimio, ya había sido observada en 1943, por Balou, Goldschmidt y Morgan, pero no le dieron importancia, por ser poco penetrante.

El descubrimiento anunciado en abril de 1947, se verá confirmado durante el 112 Congreso de la Sociedad Química Americana, en el mes de septiembre del mismo año, donde Carlos Coryell, profesor del Cambridge norteamericano, medio poeta y miembro del equipo de su investigación de los Álamos en representación de sus colegas Marinsky y Gladenin, propone para el elemento el nombre de **PROMETIUM** que daría el español **PROMECIO** con símbolo Pm, nombre simbólico, pues Prometeo el héroe mitológico griego del cual lo recibe, roba el fuego sagrado a Zeus para dar vida al hombre tal como la fisión nuclear de la que sale el elemento, que producirá la energía atómica para su uso y abuso⁸.

Es un elemento de corta vida, pues su isótopo más estable sólo tiene 250 días de vida media, lo cual contribuyó a las dificultades de su detección y aislamiento, aunque suficiente para determinar que funciona con número de oxidación 3+, combinándose con los halógenos y formando óxidos.

El 112 Congreso, no fue tan tranquilo como podía entenderse por las ponencias presentadas respecto al prometium, por Coryell, ya que el Prof. Quill, que en colaboración con Pool, había iniciado en Michigan la investigación sobre el elemento 61, propuso para el mismo, el nombre de **CYCLONIUM**, con símbolo Cy, en función del papel fundamental que el CICLOTRÓN, de la universidad de Michigan tuvo en la síntesis del nuevo elemento. Este nombre y símbolo perdurarán hasta el año 1952.

Tenemos dos nombres finales para el mismo elemento, descartado el illinio y el florencio. Ambos hacen referencia directa o simbólica, a las nuevas técnicas que influyeron en la obtención por síntesis. La resolución del nombre a adoptar se trasladó a los Congresos de la Unión internacional de Química Pura y Aplicada, que resolvieron finalmente en favor del promecio.

Podríamos resumir así, los nombres del elemento 61 que pasaron de ser meramente geográficos, según el lugar donde se investigó, a simbólicos, mecanismo que ya se había iniciado antes con el tecnecio:

ELEMENTO	NOMBRE	SÍMBOLO	DESCUBRIDOR	AÑO
Z = 61	FLORENCIUM	Fl	Rolla	1924
	ILLINIUM	Il	Hopkins	1926
	PROMETIUM	Pm	Coryell	1947
	CYCLONIUM	Cy	Pool, Quill	1947

⁸ Realmente el nombre de PROMETIUM, fue sugerido por la esposa de Coryell, Grace Mary, que según refirió *"no sólo simboliza la forma espectacular con que el elemento se ha podido producir por el dominio humano de la energía de fisión nuclear sino también porque advierte al hombre del peligro inminente de ser castigado por el buitre de la guerra"*. Prometeo fue castigado por Zeus, después de dar vida al hombre, a que atado a una roca, un águila (buitre) le devorase las entrañas.

