

EMPLAZAMIENTO DEL RADIO

2
123.48

EN LA

CLASIFICACIÓN NATURAL

DE LOS

ELEMENTOS QUÍMICOS

4

POR EL DOCTOR

JOSÉ MUÑOZ DEL CASTILLO

Catedrático de la Facultad de Ciencias de Madrid.

Publicado en el núm. 5.º de los

ANALES DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FÍSICA Y QUÍMICA

MADRID

IMPRENTA DE LOS HIJOS DE M. G. HERNÁNDEZ

Libertad, 16 duplicado, bajo.

1903

48

R. 637

TITN. 59206

Co. 1098463

R. 631

EMPLAZAMIENTO DEL RADIO

EN LA

CLASIFICACIÓN NATURAL

DE LOS

ELEMENTOS QUÍMICOS

POR EL DOCTOR

JOSÉ MUÑOZ DEL CASTILLO

Catedrático de la Facultad de Ciencias de Madrid.

Publicado en el núm. 5.º de los
ANALES DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FÍSICA Y QUÍMICA

MADRID

IMPRENTA DE LOS HIJOS DE M. G. HERNÁNDEZ

Libertad, 16 duplicado, bajo.

1903

2
12348

3027.07



THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

EMPLAZAMIENTO DEL RADIO

EN LA

CLASIFICACIÓN NATURAL DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

Las Memorias presentadas por el Sr. Becquerel y por los Señores de Curie al Congreso de Física celebrado el 1900 en París (1), la recientemente publicada por la distinguida mujer de ciencia Sra. de Curie (2), y otros trabajos de igual índole sintética cierran, por decirlo así, el período de la investigación pura respecto del nuevo cuerpo simple llamado *Radio*, y son como jalones que señalan dirección á la labor relativa al estudio del mismo en el sentido de que ésta se comparta en adelante entre la cátedra y el laboratorio, dejando de ser misión privativa del último: en armonía con lo cual, y ya desde el próximo inmediato curso de 1903-1904, entra en nuestro propósito ocuparnos con los alumnos de tan interesante elemento al hacerlo del grupo hasta ahora formado por el Calcio, el Estroncio y el Bario.

Siendo 225, próximamente, el peso atómico del *Radio*, y establecida de modo indubitable la casi identidad de los caracteres del mismo y del Bario, ninguna vacilación cabe respecto del emplazamiento del nuevo cuerpo simple en la *clasificación natural de los elementos*; cosa que señala con satisfactoria oportunidad la Sra. de Curie al puntualizar no sólo la familia química

(1) *Rapports présentés au Congrès international de Physique de 1900*, publicados por Guillaume y Poincaré, secretarios generales del Congreso.

(2) *Annales de Chimie et Physique*.—Septiembre de 1903.

en que el *Radio* debe ser incluido, sino el triunfo más que para Mendeleeff representa la colocación de dicha substancia antes del Torio.

Pero habiendo nosotros modificado hace años el enunciado de la *ley periódica* (1), y organizado bajo el nombre de *clasificación cíclica* la clasificación natural, apartándonos de la disposición de Mendeleeff y Meyer (2), importa á nuestros puntos de vista consignar que el *Radio* viene á ocupar el puesto, vacío hasta el presente, señalado en nuestro *ciclo X* para un elemento divalente positivo; y que, por consiguiente, el descubrimiento de cuerpo que tan profundas cuestiones suscita, no sólo confirma nuestro trabajo taxonómico, sino que amplía horizontes á la esperanza de que se encontrará el otro simple del propio grupo, cuya existencia y emplazamiento se hallan requeridos por nuestro *ciclo VIII*.

La representación gráfica, y la estructura serial y la didáctica de la *clasificación cíclica* serán, pues, á partir de hoy, como sigue:

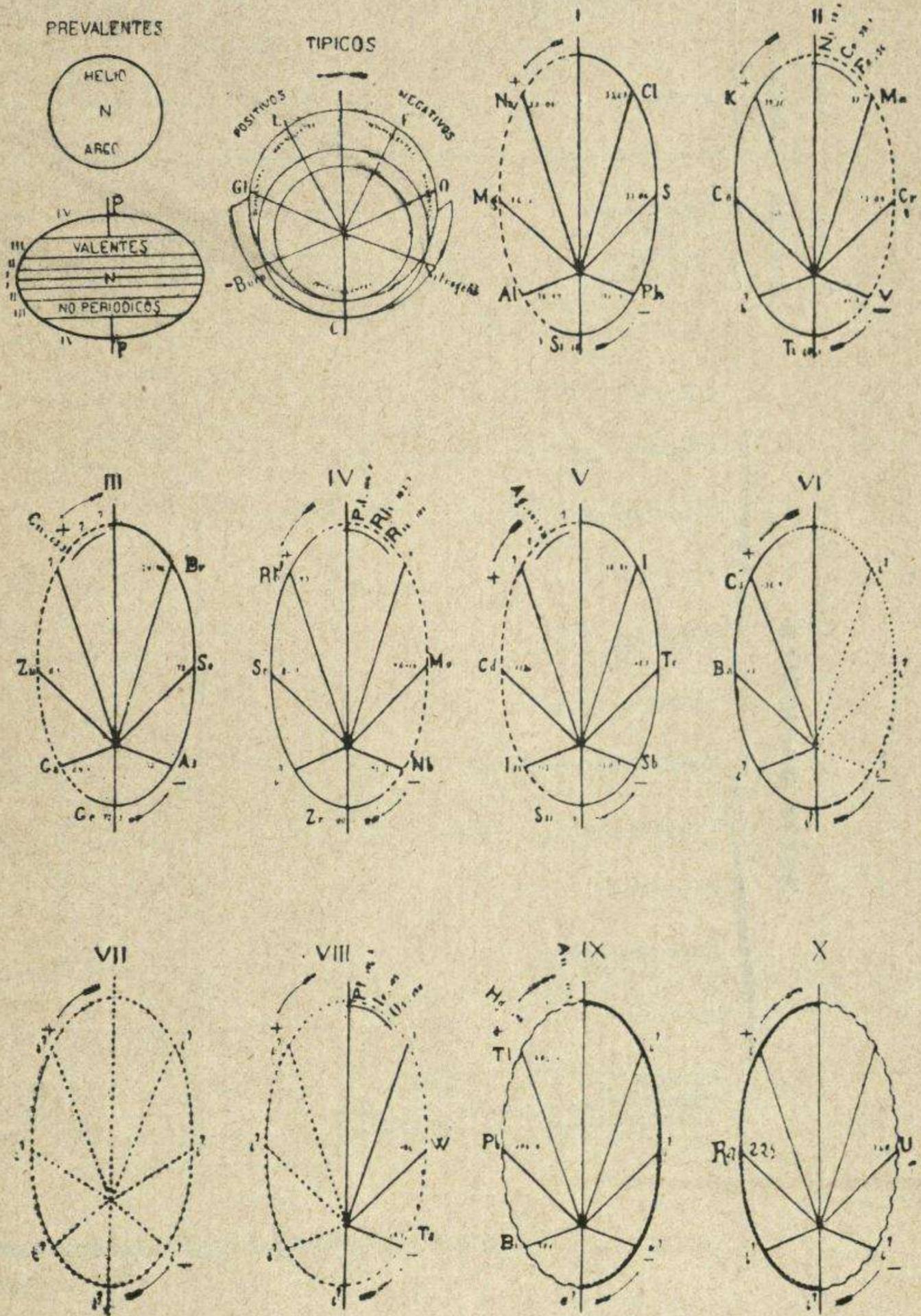
(1) Véase nuestro *Ensayo acerca de la significación de las leyes de Dulong y Petit, Mendeleeff y Zenger*.—1896 á 1899.

(2) Véase el preliminar de nuestros *Cuadros sinópticos relativos á la clasificación natural (método) de los elementos químicos*.—1898.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

DE LA

CLASIFICACIÓN CÍCLICA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS



CLASIFICACIÓN CÍCLICA de los elementos
(J. MUÑOZ DEL

químicos. — Disposición didáctica.
MADRID)

	CLASES	FAMILIAS	GRUPOS	CUERPOS	
Formas químicas elementales.....	Elementos... No periódicos (prevalentes y valentes)...	Prevalentes.....	Helio.....	Helio. ¿Neo?	
			Argo.....	Argo. ¿Metargo? ¿Cripto? ¿Xeno?	
			Monovalentes.....	Prohidrogenios, Hidrogenio, Hidrógeno.
			Trivalentes.....	Metales trivalentes de las <i>tierras raras</i> .
			Tetravalentes.....	¿Cerio? ¿Torio?
				Tipo.....	Litio.
				I.....	Sodio.
				II.....	Potasio, Rubidio, Cesio.
				III.....	Talio.
				Tipo.....	Glucinio.
				I.....	Magnesio, Zinc, Cadmio.
				II.....	Calcio, Estroncio, Bario, Radio.
			III.....	Plomo.	
			Tipo.....	Boro.	
			I.....	Aluminio, Galio, Indio.	
			II.....	¿? — ¿? — ¿? (*).	
			III.....	Bismuto.	
			Tipo.....	Carbono.	
		I.....	Silicio, Germanio, Estaño.		
		II.....	Titano, Zirconio.		
		Tipo.....	Nitrógeno.		
		I.....	Fósforo, Arsénico, Antimonio.		
		II.....	Vanadio, Niobio, Tántalo.		
		Tipo.....	Oxígeno.		
		I.....	Azufre, Selenio, Telurio.		
		II.....	Cromo, Molibdeno, Tungsteno.		
		III.....	Uranio.		
		Tipo.....	Flúor.		
		I.....	Cloro, Bromo, Iodo.		
		II.....	Manganeso.		
		.....	Hierro, Cobalto, Níquel.	
		.....	Rutenio, Rodio, Paladio.	
		.....	Osmio, Iridio, Platino.	
		.....	Oro.	
		.....	Plata.	
		.....	Cobre, Mercurio.	
	Periódicos (electrovalentes).....	Trivalentes negativos..	.....	.....
		Divalentes negativos...	.....	.....
		Monovalentes negativos	.....	.....
		Ferroides.....	.....	.....
		Rutenoides.....	.....	.....
		Osmoides.....	.....	.....
		Auroides.....	.....	.....
		Argentoides.....	.....	.....
		Cuproides.....	.....	.....
	Elementoides. {	Formas migmoides.	.....	.....
		Formas alotrópicas.	.....	.....

(*) En la clasificación periódica de Mendeleeff y Meyer forman este grupo el Escandio, el Ytrio, el Lantano y el Yterbio, que nosotros consideramos como pertenecientes a la *serie no periódica* de cuerpos

Los razonamientos concretos y los hechos que justifican la personalidad química y el emplazamiento del *Radio* se resumen así:

1.º Siendo 132 unidades de peso atómico, próximamente, las comprendidas en los *seis primeros ciclos* (el típico y los cinco siguientes), ó sean 22 por *ciclo* término medio, el cuádruplo de este número—88—sumado con el peso atómico del Bario—137—componen la cifra 225, peso atómico casi exacto del *Radio*, y correspondiente al lugar que en el *ciclo X* estaba señalado para un cuerpo simple por descubrir, poseedor de los caracteres químicos que ostenta el encontrado por los Sres. de Curie en unión del Sr. Bémont.

2.º Las propiedades de las sales de *Radio*, cloruro, bromuro, sulfato, carbonato... apenas se diferencian nada de las de Bario, y el aspecto de ambas es igual; pues si bien algunas de *Radio* en estado sólido se colorean con el tiempo, sobre todo cuando están mezcladas con algo de sales báricas, tal fenómeno desaparece disolviéndolas. Las haloideas $Ra Cl_2$, $Ra Br_2$, son poco más insolubles que las $Ba Cl_2$, $Ba Br_2$; y lo mismo el sulfato rádico respecto del bárico, pero no así los nitratos. Los compuestos de *Radio* constituyen focos de desprendimiento espontáneo y continuo de calor, y de luz en la obscuridad. El cloruro rádico puro es paramagnético; el de Bario diamagnético; y los de Bario radífero, que circulan en el comercio como de *Radio*, resultan *para ó día* según la proporción en que se hallen mezclados ambos elementos. No se ha encontrado hasta ahora ningún reactivo que permita distinguir el *Radio* del Bario.

3.º a)—El *Radio* se obtiene del Bario retirado de la pechblenda de Joachimsthal, al que sigue, ambos mezclados, en todas las reacciones, y del que se separa por la diferencia de solubilidad de los cloruros ó de los bromuros en el agua, en el agua alcohólica y en el agua clorhídrica, operando por cristalización fraccionada. Los primeros cristales son constantemente más ricos en $Ra Cl_2$; y, á medida que el procedimiento avanza, se reconoce al espectroscopio que cada vez disminuye en ellos la cantidad de Bario y domina la de *Radio*, hasta que se llega á un cloruro que apenas presenta vestigios de las rayas del primero, y, en cambio, posee, intensas y brillantes, las características del segundo: cloruro considerado prácticamente como *cloruro puro de Radio*; y que, dotado de un poder radioactivo grandísimo, acusa para el nuevo metal el peso atómico 225, según determinaciones llevadas á cabo por la Sra. de Curie.

b)—Más precisa tener en cuenta el hecho notable de la existencia del *Bario activado*, obtenido por el Sr. Debierne; el cloruro bárico ordinario, ó cualquiera otra sal de Ba, sometido, en efecto, á la influencia del *Actinio*, se torna radioactivo durante bastante tiempo; y la transformación es de naturaleza tan honda que se conserva al través de las reacciones químicas, y que, aplicando la cristalización fraccionada á la disolución de tal *cloruro activado*, se obtienen primero cristales más radioactivos que el resto, como si realmente parte del Bario se hubiera convertido en *Radio*, dado que el *Bario activado* no sólo aparece con personalidad, digámoslo así, sino que su cloruro, al igual que el de *Radio*, es más insoluble que el de Bario inactivo.

c)—No menores interés é importancia tiene el haber logrado Crookes producir un nitrato de Uranio no radioactivo.

d)—Pues de la tan sagaz y enorme labor experimental á que se refieren estos anteriores apartados *a)*, *b)*, *c)*, aunque algo más adelante resultara que la radioactividad—realizándose un cambio completo en las ideas respecto del carácter atómico que hoy se le atribuye—es cosa distinta de lo que se cree, siempre quedaría como fenómeno transcendental, é instrumento utilizable para el descubrimiento de cuerpos simples; ya utilizado desde luego, á la fecha, para aislar una substancia elemental dotada de espectro propio y de peso atómico fijo; cualidades fundamentales que faltan al *Bario activado*, y que definen al *Radio* sin vislumbres de relación alguna de necesidad entre ellas y la conjeturada radioactividad de sus átomos.

(Laboratorio de Química inorgánica de la Facultad de Ciencias—Universidad—de Madrid.)

DEL MISMO AUTOR

	Pesetas.
1900.— <i>El Vanadio en España (1.^a nota)</i>	0,50
1901.— <i>Química de los cuerpos simples (Estequiología):</i> Discurso de recepción en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, con la contestación del Excelen- tísimo Sr. D. Amós Salvador.	0,00
1902.— <i>Programa de Mecánica química</i> para el curso de 1902- 1903	0,50
1903.— <i>Emplazamiento del Radio en la clasificación natural</i> (clasificación cíclica) <i>de los elementos químicos</i>	0,50