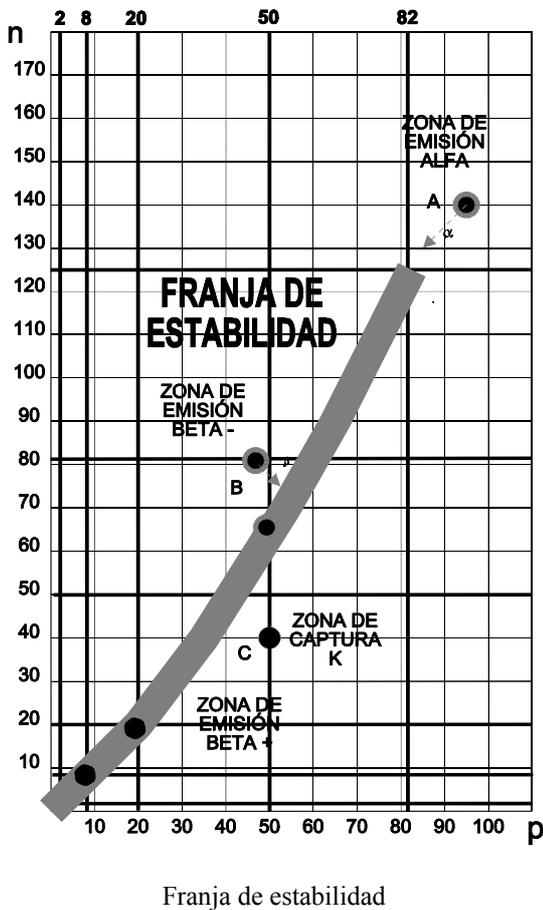


El origen de los nombres de los miembros de las familias radiactivas.

Los múltiples elementos de las familias radiactivas o por qué a comienzos del siglo XX aparecen aparentemente muchos elementos desconocidos.

¿Por qué el uranio o el torio y no otros elementos emitían radiaciones? ¿Por qué sucesivamente se iban convirtiendo unos en otros, en la emisión de partículas α y β , hasta producir una panacea de nuevos elementos químicos que resultaron no ser tales elementos? La clave de todo ello está en la estabilidad nuclear.

La estabilidad nuclear depende de la relación entre neutrones y protones. Esta relación se rige por la llamada "Franja de la estabilidad", lugar geométrico de los núcleos estables, pero ésta termina en el último núcleo estable, el plomo, en el que se van a convertir los elementos radiactivos que estamos tratando.



La franja de estabilidad o carta de Segré corresponde a las posiciones de los isótopos estables en función de sus neutrones y protones. Esta relación se aproxima a 1, en los núcleos más ligeros, aumentando hasta más de 1,5 al crecer la carga nuclear como se aprecia en la figura de la derecha.

Los elementos (núcleo B), situados a la izquierda de dicha franja tienden a volver a ella emitiendo radiación β ; los de su derecha (núcleo C) efectúan capturas K (electrones de dicha capa) con lo que producen radiación X o últimamente por interacción de los neutrinos con los protones, radiación β positiva; en los casos del $^{14}\text{O}_8$, o del $^{11}\text{C}_6$ y los que están por encima (núcleo A), que corresponden a nuestros elementos radiactivos, emiten radiación α ($2p$ y $2n$, pendiente 1), perforando a través de un efecto túnel la barrera de potencial nuclear, pero en su regreso hacia el plomo también tienen que producir sucesivamente la β , para alcanzar su posición.

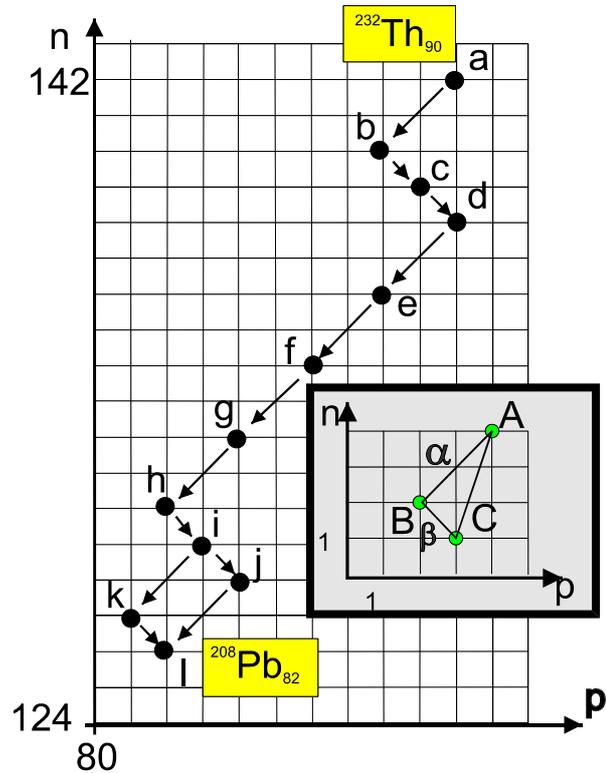
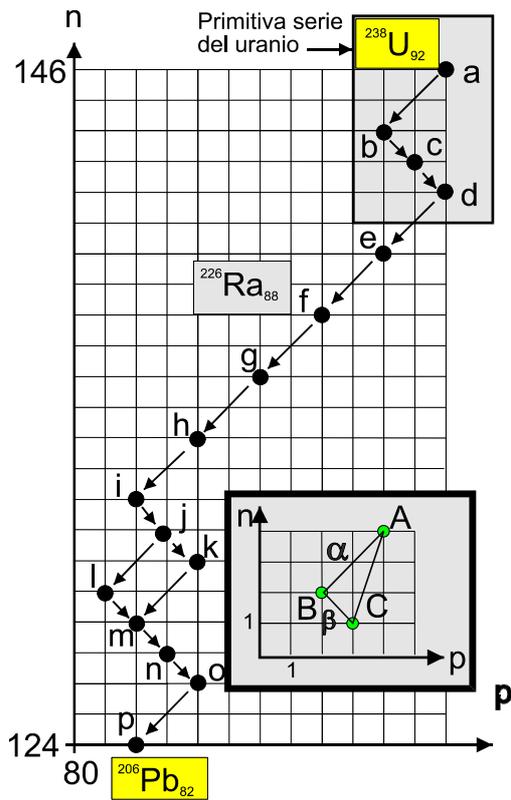
Una emisión alfa seguida de un viaje β hacia la derecha de la franja, producen un salto final con pendiente 3, que corresponde a un ángulo de 71° aproximadamente el que existe en esta parte de la franja de estabilidad. Este "regreso hacia el plomo" desde diferentes puntos de partida y por distintos caminos es el origen de las familias radiactivas que integran la sucesión de padres e hijos, en una cadena de decaimientos y formaciones, que más tarde detallaremos.

De esta forma las familias radiactivas del Uranio/Radio, del Torio y del Actinio, elementos descubiertos en investigaciones que se iniciaron en los rayos de Becquerel, quedarían identificadas y asimiladas a los elementos o isótopos actuales siguientes:

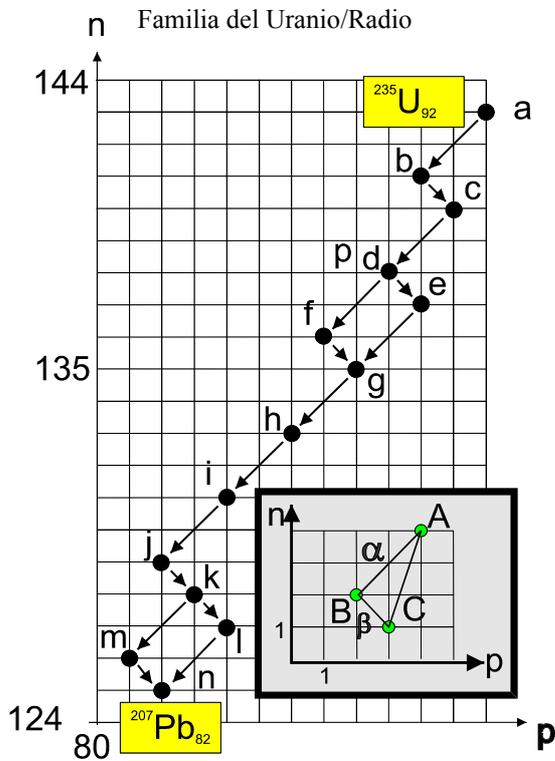
FAMILIA	ELEMENTO	SÍMBOLO	DESCUBRIDOR	AÑO	E M.	PERÍODO DE SEMIDESIN.	ENERGÍA (MeV)	ACTUAL	C L
URANIO	Uranio I	U1	Becquerel	1896	α	4,5.10 ⁹ años	4,18MeV	²³⁸ U ₉₂	a
	Uranio X ₁	UX ₁	Crookes	1900	β	24,1 día	0,19	²³⁴ Th ₉₀	b
	Uranio X ₂	UX ₂	Fajans	1913	β	1,18 min.	2,31	²³⁴ Pa ₉₁	c
	(Brevium)	Bv	Fajans	"	"	"	"	"	"
	Uranio 2	U2	Geiger	1911	α	2,5.10 ⁵ años	4,76	²³⁴ U ₉₂	d
	Uranio Z	UZ	Hahn	1921	β	6,66 horas	0,5	²³⁴ Pa ₉₁	
RADIO	Ionio	Io	Boltwood	1907	α	8.10 ⁴ años	4,68	²³⁰ Th ₉₀	e
	Radio	Ra	Curie	1898	α	1620 años	4,78	²²⁶ Ra ₈₈	f
	Radio	Rn	Dorn	1900	α	3,82 días	5,48	²²² Rn ₈₆	g
	Emanación (Nitón)	EmRa Nn	" Ramsay	" "	" "	" "	" "	" "	" "
	Radio A	RaA	Rutherford	1903	α	3,05 min	6	²¹⁸ Po ₈₄	h
	Radio B	RaB	Curie	1903	β	26,8 min	0,7	²¹⁴ Pb ₈₂	i
	Radio C	RaC			α,β	197,7 min	5,5 /1,6	²¹⁴ Bi ₈₃	j
	Radio C'	RaC'	Hahn	1909	α	1,6.10 ⁻⁴ s	7,68	²¹⁴ Po ₈₄	k
	Radio C''	RaC''	Fajans	1912	α	1,32 min	1,9	²¹⁰ Tl ₈₁	l
	Radio D	RaD	Hoffman	1900	β	20 años	0,02	²¹⁰ Pb ₈₂	m
	Radio E	RaE	Hoffman	1904	β	5 días	1,17	²¹⁰ Bi ₈₃	n
	Radio F	RaF	Curie	1898	α	138 días	5,30	²¹⁰ Po ₈₄	o
	Radio G	RaG				ESTABLE		²¹⁰ Pb ₈₂	p
ACTINIO	Actinourani	AcU	Dempster	1935	α	7,1.108 años	4,4	²³⁵ U ₉₂	a
	Uranio Y	UY	Antonoff	1911	β	25,6 horas	0,09	²³¹ Th ₉₀	b
	Protactinio (Lisonium)	Pa Lo	Meitner Mayer	1918 1918	α α	3,4.104 años "	5 "	²³¹ Pa ₉₁ "	c "
	Lisottonium	Lo	Mayer	1918	α	"	"	"	"
	Actinio (Emanium)	Ac Em	Debieerne Geisel	1899 1902	β,α "	22 años "	0,046 "	²²⁷ Ac ₈₉ "	d
	Actinio K	AcK	Perey	1939	α	"	"	²²³ Fr ₈₇	f
	Radioactinio	RdAc	Hahn	1906	α	18,2 días	5,97	²²⁷ Th ₉₀	e
	Actinio X	AcX		1939	α	11,6 días	5,70	²²³ Ra ₈₈	g
	Emanación del Actinio	An EmAc	Perey "	1902 "	α "	3,92 s "	6,82 "	²¹⁹ Rn ₈₆ "	h "
	Actinio A	AcA	Giesel	1911	α	1,8.10-2 s	7,36	²¹⁵ Po ₈₄	i
	Actinio B	AcB	Geiger	1904	β	36,1 min	1,4	²¹¹ Pb ₈₂	j
	Actinio C	AcC	Debieerne	1904	α,β	2,15 min	6,62/0,35	²¹¹ Bi ₈₃	k
	Actinio C'	AcC'	Brooks	1908	α	0,52 s	7,43	²¹¹ Po ₈₄	l
	Actinio C''	AcC''	Hahn	1913	β	4,78 min	1,45	²⁰⁷ Tl ₈₁	m
Actinio D	AcD	Marsden			ESTABLE		²⁰⁷ Pb ₈₂	n	
TORIO	Torio	Th	Schmidt	1898	α	1,39.10 ¹⁰ años	3,99	²³² Th ₉₀	a
	Mesotorio 1	MsTh1	Hahn	1907	β	6,7 años	0,02	²²⁸ Ra ₈₈	b
	Mesotorio 2	MsTh2	Hahn	1908	β	6,13 horas	1,11	²²⁸ Ac ₈₉	c
	Radio torio	RdTh	Hahn	1905	α	1,90 años	5,42	²²⁸ Th ₉₀	d
	Torio X	ThX	Rutherford	1902	α	3,64 días	5,68	²²⁴ Ra ₈₈	e
	Torón	Tn	Rutherford	1900	α	52 s	6,28	²²⁰ Rn ₈₆	f
	Torio A	ThA	Geiger	1910	α	0,16 s	6,77	²¹⁶ Po ₈₄	g
	Torio B	ThB	Rutherford	1899	β	10,64 horas	0,34	²¹² Pb ₈₂	h
	Torio C	ThC	Rutherford	1903	β,α	60,5 min	2,25/6,05	²¹² Bi ₈₃	i
	Torio C'	ThC'	Hahn	1909	α	3.10 ⁻⁷ s	8,78	²¹² Po ₈₄	j
	Torio C''	ThC''	Hahn	1906	β	3,1 min	1,79	²⁰⁸ Tl ₈₁	k
	Torio D	ThD				ESTABLE		²⁰⁸ Pb ₈₂	l

Según lo estudiado antes en los diferentes decaimientos radiactivos, la conexión entre los nombres antiguos y nuevos, a través de su identificación como isótopos de otros elementos en cada serie radiactiva, las familias del Uranio/ Radio, del Torio y del Actinio (las letras indicativas corresponden a los isótopos de la tabla anterior que constan en la columna CL, clave), tendrían decaimientos en

gráficas neutrón/protón:



Familia del torio



Familia del Actinio

Como se puede apreciar en los cuadros pequeños, todo tránsito que siga el camino AB implica un decaimiento α , mientras que un camino BC lo desarrolla β , ambas desintegraciones sucesivas implican una pendiente 3, en gráfica n/p.

Las tres familias radiactivas relacionan a sus elementos a través de un factor multiplicativo que permite obtener los números másicos A, de sus isótopos. En la familia del uranio/radio, A es $4n$, con $n = 58$, en el cabeza de serie.

En la familia del torio, A es siempre $4n+2$, siendo n en el primer miembro, el uranio 238; 59. En la tercera familia, la del actinio, que comienza en el uranio 235, A es $4n+3$, comenzando la serie también en $n = 58$. Es lógico que sean múltiplos de 4, puesto que la característica más generalizada es la emisión de partículas alfa (${}^4\alpha_2$).

