A UTILIDADE DIDÁCTICA DO SISTEMA PERIÓDICO

Bermejo, Manolo

González Noya, Ana

Pedrido, Rosa

Romero, Mª José

Departamento Química Inorgánica – Universidade de Santiago de Compostela

1. Introdución

O sistema periódico dos elementos químicos é o instrumento conceptual máis marabilloso que temos os químicos para construír a nosa ciencia.

O profesorado de Química non somos conscientes, as máis das veces, do transcendente que é que os nosos alumnos e alumnas coñezan, canto máis mellor, o Sistema Periódico (S. P.). Consecuencia dunha pedagoxía trasnoitada e errónea fomos deixando de lado o coidado e a educación da memoria do noso alumnado e, hoxe, case ningún alumno ou alumna coñece o Sistema Periódico dos elementos.

O esforzo de memorización que representa o coñecemento do nome e o símbolo característico, de cada elemento, non é nada comparado co beneficio que lles vai dar ó seren capaces de coñecer: Onde se atopa cada elemento no S. P.; descubrir como é a súa configuración electrónica externa; relacionar a súa configuración cos estados de oxidación característicos; ...en suma, comprender como a súa posición no S. P. marca a súa periodicidade química e determina toda a súa natureza e o seu comportamento. Esta ganancia en coñecemento é o pago ó esforzo por ter que memorizar unha táboa na que hai 116 elementos hoxe recoñecidos como tales e aprender cousas divertidas sobre a súa historia.

Unha vez máis achegámonos ó noso congreso para falarmos dos Elementos Químicos. Na pasada edición diciamos que queriamos presentarvos un libro; pero non fora posible por non atoparmos editor. Hoxe si vos podemos amosar como é o libro.

Noutros congresos (1-4) fomos falando de distintos aspectos relativos aos elementos químicos: A evolución da nomenclatura química ao longo da Historia (1); a razón de ser da nomenclatura moderna dos elementos químicos (1, 4); como e por que se chaman cada un dos elementos do Sistema Periódico (1, 4, 5); que é a IUPAC (Unión Internacional de Química Pura e Aplicada) (6); a especulación cos novos elementos químicos descubertos (7); ... etc.

Todo o devandito ten que ver co noso interese por resaltar a transcendencia que ten, na didáctica da aula, o uso da historia de todas e cada unha das ciencias. Coñecer a historia dos

elementos químicos ten moito que ver coa transcendencia de comprender que é e para que serve o sistema periódico dos elementos. O Sistema Periódico dos Elementos (S. P.) é a máis clara e perfecta idea expresada para conseguir ordenar todos cantos elementos químicos coñecemos e coñeceremos. Representa a máis sinxela e gráfica ordenación da periodicidade química para cantos elementos químicos constitúen a materia do noso universo.

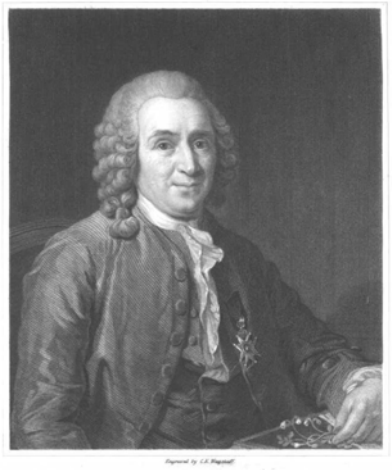
Esta comunicación pretende, unha vez máis, aportarvos información histórica sobre os elementos químicos.

2. A estrutura do libro

O libro consta dunha ***Introdución*** e tres capítulos xunto cunha ampla bibliografía.

O capítulo da Introdución trata de levar ó lector demoradamente, desde a aparición na nosa sociedade dos primeiros elementos químicos –os chamados metais clásicos– ata os elementos máis novísimos. Presenta os chamados Elementos-principio, creados na cultura clásica e perpetuados ata a teoría do floxisto, e reflexiónase sobre a transcendencia das pre-concepcións na Ciencia.

No capítulo primeiro, titulado ***Antecedentes históricos modernos da notación química***, sinálase cómo no s. XVIII a química era un completo caos no tocante ao nome polo que eran coñecidos tanto os elementos químicos coma os seus compostos. De modo particular, era grave: O escuro simbolismo que se utilizaba, a linguaxe hermética só apta para iniciados, o carácter críptico e inintelixible das súas publicacións, ... Cumprían unhas normas de nomenclatura claras e precisas, de xeito que permitiran a todo o mundo entender o que se lía. Neste capítulo faise unha recompilación dos autores científicos –recóllense seguidamente neste traballo os máis significativos– que contribuíron a sentar as bases desta nomenclatura e, de modo particular, os autores do ***Método de nomenclatura química***.



Carl von Linneo

Tobern Olof Bergman

Jean Henri Hassenfratz

Guyton de Morveau

Claude Louis Berthollet

Antoine François de Fourcroy

Lavoisier coa súa muller Anne-Marie Paulze (retrato do pintor David)

As normas de nomenclatura que se explicitan por vez primeira no "Método" foron unha das ferramentas máis notables da nacente revolución química e serán unha das bases do éxito do libro de Lavoisier *"Traité elementaire de Chimie"*.

O ***Método de nomenclatura química*** non é o manifesto dun grupo de científicos ou dunha escola; é a base para producir unha rotura irreversible co pasado:

- Os libros de química anteriores ó de Lavoisier pasaban a ser inintelixibles, constituíndo a protohistoria da química.
- Nunha única xeración, os químicos esquecen a súa "lingua social", consolidada por séculos de uso críptico e escurantista, e pasan a escribir de modo que calquera aprendiz, e mesmo a xente da rúa, os pode entender.
- A química racha o seu espazo social: A nova química académica utiliza unha linguaxe clara e precisa e faise culta; os artesáns (drogueiros, perfumistas, boticarios, ... etc.) continúan a utilizar a linguaxe clásica, críptica e escurantista.

Partindo das novas normas de nomenclatura vanse poder escribir fórmulas e ecuacións químicas que expresan con precisión cal é o sentir da nova ciencia.

No capítulo 2, titulado ***As orixes dos nomes dos elementos químicos*** explícase cales son as razóns de tipo histórico que levaron, aos descubridores dos elementos, a poñerlle os nomes que teñen hoxe. Dun xeito sinxelo agrúpanse os elementos en táboas atendendo a certas características que lles son comúns, e indícase o número de elementos que se poden acoller dentro de cada táboa.

Táboa 1*. Desemellantes grupos nos que se poderían integrar os elementos químicos coñecidos, atendendo á orixe dos seus nomes.*

TÍTULO	**Nº de elementos**
Nomes prequímicos	9
Nomes derivados de corpos celestes	10
Nomes derivados da mitoloxía ou supersticións	14
Nomes derivados de minerais ou menas	14
Nomes derivados das cores ou da cooración producida	11
Nomes derivados de outras propiedades distintas	9
Nomes derivados de motivos patrióticos ou xeográficos	26
Nomes que lembran a persoeiros	16
Nomes construídos sobre características propias dos elementos	16
Nomes sistemáticos	9

Seguidamente presentamos as Táboas con cada un dos seus elementos integrantes.

Táboa 2. *Nomes prequímicos.*

Nome	**Símbolo**	**Z**	**Orixe**
Carbono	C	6	carbonis (grego) ou carbon (latín)
Cobre	Cu	29	kyprion (grego) ou cuprum (latín)
Chumbo	Pb	82	plumbum nigrum (latín)
Estaño	Sn	50	stagnum ou stag (indoeuropeo) e stannum (latín)
Ferro	Fe	26	probablemente de orixe árabe ou hebreo
Mercurio	Hg	80	mercurio, deus romano
Ouro	Au	79	hari (sánscrito) ou aurum (latín)
Prata	Ag	47	argentium (latín)
Xofre	S	16	sulveri (sánscrito) ou sulphur (latín)

Táboa 3. *Nomes derivados de corpos celestes.*

Nome	**Símbolo**	**Z**	**Orixe**
Cerio	*Ce*	58	asteroide Ceres
Fósforo	*P*	15	nome de Venus en latín
Helio	*He*	2	nome do Sol en grego
Mercurio	*Hg*	80	nome do planeta
Neptunio	*Np*	93	dnome do planeta
Paladio	*Pd*	46	segundo asteroide descuberto
Plutonio	*Pt*	94	planeta Plutón
Selenio	*Se*	34	nome da Lúa en grego
Telurio	*Te*	52	nome da Terra en latín
Uranio	*U*	92	nome do planeta

Táboa 4*. Nomes derivados da mitoloxía ou da superstición.*

Nome	**Símbolo**	**Z**	**Orixe**
Arsénico	*As*	33	do grego ***arsenikos***
Cobalto	*Co*	27	do alemán ***kobold***
Neptunio	*Np*	93	deus dos mares
Niobio	*Nb*	41	Niobe, filla de Tántalo
Níquel	*Ni*	28	alemán ***nickel***
Paladio	*Pd*	46	Palas Atenea era a deusa grega da sabiduría
Prometio	*Pm*	61	do personaxe que roubou o lume ós deuses
Plutonio	*Pu*	94	deus das profundidades terrestres
Tántalo	*Ta*	73	fillo de Xúpiter
Titanio	*Ti*	22	derivado dos Titanes, fillos de Urano
Torio	*Th*	90	deus da guerra na mitoloxía nórdica
Uranio	*U*	92	deus do universo
Vanadio	*V*	23	deusa da beleza na mitoloxía nórdica
Wolframio	*W*	74	do alemán ***wolf*** **(“**lobo”) e ***rahm*** (“sucio”)

Táboa 5. *Nomes derivados dos seus minerais ou das súas menas.*

Nome	**Símbolo**	**Z**	**Orixe**
Aluminio	*Al*	13	Do latín ***alumes*** (“alumen”)
Bario	*Ba*	56	Do grego ***barys*** (“pesado”)
Berilio	*Be*	4	Do grego ***beryllos*** (silicato de *Al* e *Be*)
Boro	*B*	5	Do persa ***burah*** ou do árabe ***bauraq*** (bórax)
Calcio	*Ca*	20	Do grego ***kylix*** ou do latín ***calx*** (caliza)
Flúor	*F*	9	Do latín ***fluor lapis*** (“pedra fluida”)
Gadolinio	*Gd*	64	Do mineral gadolinita
Itrio	*Y*	39	Do mineral itria
Molibdeno	*Mo*	42	Do grego ***molybdos*** (*chumbo*)
Potasio	*K*	19	Do inglés ***potash*** (K_2CO_3)
Samario	*Sm*	62	Do mineral samarsquita
Silicio	*Si*	14	Do latín ***silex***
Sodio	*Na*	11	Do árabe ***suwward*** (pranta que producía Na_2CO_3)
Circonio	*Zr*	40	Do árabe ***zircon*** ($ZrSiO_4$)

Táboa 6*. Nomes derivados das cores ou das cooracións dos seus compostos.*

Nome	**Símbolo**	**Z**	**Orixe**
Bismuto	*Bi*	83	do alemán ***weisse masse***
Cesio	*Cs*	55	do latín ***caesius***
Cloro	*Cl*	17	do grego ***khloros***
Cromo	*Cr*	24	do grego ***khroma***
Indio	*In*	49	do latín ***indium***
Iodo	*I*	53	do grego ***ioeides***
Iridio	*Ir*	77	do grego ***iris***
Praseodimio	*Pr*	59	do grego ***praseios*** e ***didymos***
Rodio	*Rh*	45	do grego ***rhodon***
Rubidio	*Rb*	37	do latín ***rubidus***
Talio	*Tl*	81	do latín ***thallus***

***Táboa 7**. Nomes derivados de presentar outras propiedades distintas da cor.*

Nome	**Símbolo**	**Z**	**Orixe**
Antimonio	*Sb*	51	do árabe ***al ithmid*** e/ou do grego ***anthemonium***
Bromo	*Br*	35	do grego ***bromos***
Hidróxeno	*H*	1	do grego ***hydros*** (“auga”), ***gen*** (“producir”)
Nitróxeno	*N*	7	do grego ***niter*** (“nitro”), ***gen*** (“producir”)
Osíxeno	*O*	8	do grego ***oksys*** (“ácido”), ***gen*** (“producir”)
Osmio	*Os*	76	do grego ***osme*** (“fedor”)
Fósforo	*P*	15	do grego ***phos*** (“luz”), ***phero*** (“portador”)
Pratino	*Pt*	78	***platina*** (do castelán, “prata de baixa calidade”)
Cinc	*Zn*	30	do persa ***seng*** ou do alemán ***zinke***

***Táboa 8**. Nomes derivados de motivos patrióticos ou xeográficos.*

Nome	**Símbolo**	**Z**	**Orixe**
Americio	*Am*	95	derivado de América
Berkelio	*Bk*	97	derivado de Berkeley (EEUU)
Cadmio	*Cd*	48	derivado de Kadmeia (Grecia)
Californio	*Cf*	98	derivado de California
Cobre	*Cu*	29	derivado da illa de ***Cyprus-Cyprium-Kyprion***
Darmstadtio	*Ds*	110	derivado de Darmstadt (Alemaña)
Dubnio	*Db*	105[a]	derivado de Dubnia (Rusia)
Erbio	*Er*	68	derivado de Ytterby (Suecia)
Escandio	*Sc*	21	derivado de Escandinavia
Estroncio	*Sr*	38	derivado de Strontian (Escocia)
Europio	*Eu*	63	derivado de Europa
Francio	*Fr*	87	derivado de Francia
Galio	*Ga*	31	derivado de ***Gallia*** **(**Francia en latín)
Hafnio	*Hf*	72	derivado de ***Haffnia*** (Copenhague en latín)
Hassio	*Hs*	108[a]	derivado de ***Hassias,*** nome latino para Alemaña
Holmio	*Ho*	67	derivado de ***Holmia*** (Estocolmo en latín)
Iterbio	*Yb*	70	derivado de Ytterby
Itrio	*Y*	39	derivado de Ytterby

Lutecio	*Lu*	71	derivado de ***Lutecia*** (París en latín)
Magnesio	*Mg*	12	derivado de Magnesia (distrito de Thessaly en Grecia)
Manganeso	*Mn*	25	derivado de Magnesia (Grecia)
Polonio	*Po*	84	derivado de Polonia
Renio	*Re*	75	derivado de ***Rhenus*** (Rhin en latín)
Rutenio	*Ru*	44	derivado de ***Rutenia*** (Rusia en latín)
Terbio	*Tb*	65	derivado de Ytterby
Tulio	*Tm*	69	derivado de ***Thule*** (nome latino para Escandinavia)
Xermanio	*Ge*	32	derivado de Alemaña

[a] Elementos con máis dun nome. É preferible usar os seus nomes sistemáticos.

Táboa 9*. Nomes na lembranza de persoeiros da ciencia.*

Nome	**Símbolo**	**Z**	**Orixe**
Bohrio	*Bh*	107[a]	dedicado a **Bohr**
Curio	*Cm*	96	dedicado ós **Curie**
Einstenio	*Es*	99	dedicado a **Einstein**
Fermio	*Fm*	100	dedicado a **Fermi**
Gallio	*Ga*	31	por **Le Coq de Boisbaudran**
Hahnio	*Ha*	105[a]	dedicado a **Otto Hahn**
Joliotio	*Jl*	102[a]	dedicado a **Federico Joliot**
Kurtchatovio	*Ku*	104[a]	dedicado a **Kurtchatov**
Laurencio	*Lw*	103	dedicado a **Lawrence**
Meitnerio	*Mt*	109[a]	dedicado a **Lisa Meitner**
Mendelevio	*Md*	101	dedicado a **Mendeleev**
Nielsbohrio	*Ns*	105[a]	dedicado a **Bohr**
Nobelio	*Nb*	102	dedicado a **Nobel**
Roentgenio	*Rg*	111	dedicado a **Roentgen**
Rutherfordio	*Rf*	104[a]	dedicado a **Rutherford**
Seaborgio	*Sb*	106[a]	dedicado a **Seaborg**

[a] Elementos con máis dun nome. É preferible usar os seus nomes sistemáticos.

***Táboa 10**. Nomes construídos para dar conta de certas características.*

Nome	**Símbolo**	**Z**	**Orixe**
Actinio	**Ac**	89	do grego ***Aktinos*** (“raio”)
Argon	**Ar**	18	do grego ***A-ergon*** (“inactivo”)
Astato	*At*	85	do grego ***A-statos*** (“inestable”)
Bismuto	*Bi*	83	do alemán ***weisse masse*** (“materia branca”)
Disprosio	*Dy*	66	do grego ***dysprositos*** (“difícil de obter”)
Kripton	*Kr*	36	do grego ***kripton*** (“oculto”)
Lantano	*La*	57	do grego ***lanthano*** (“o que fica agachado”)
Litio	*Li*	3	do grego ***lithos*** (“pedra”)
Neodimio	*Nd*	60	do grego ***neos*** (“novo”), ***didymos*** (“xemeo”)
Neón	*Ne*	10	do grego ***neos*** (“novo”)
Praseodimio	*Pr*	59	do grego ***praseios*** (“verdoso”), ***didymos*** (“xemeo”)
Protactinio	*Pa*	91	do grego ***protos*** (“anterior”, “primeiro que”)
Radio	*Ra*	88	do latín ***radius*** (“raio”)
Radon	*Rn*	86	do latín ***radius*** (“raio”)
Tecnecio	*Tc*	43	do grego ***technetos*** (“artificial”)
Xenon	*Xe*	54	do grego ***xenos*** (“extrano”, “raro”)

Faise unha presentación da IUPAC (International Union of Pure Applied Chemistry) e critícanse as posturas tomadas nos últimos anos verbo da denominación dos elementos preparados moi recentemente (6).

No libro non está recollida a dialéctica establecida co elemento 74, o Volframio. Ata o ano 2004 o nome oficial, admitido para este elemento, foi o dado polos irmáns Delhuyar no ano 1783, que é o de *Volframio* e o símbolo W. Nese ano, a IUPAC tomou a decisión de cambialo polo de *Tungsteno* pero mantendo o símbolo W (8). Sen comentarios o innobre proceder da comisión; na comunicación oral falaremos do tema.

Juan José (esquerda) e Fausto (dereita) Delhuyar

O capítulo 3, titulado ***Os nomes e os símbolos actuais***, recolle, de un en un, a todos os elementos coñecidos ata o momento e discútense as posibles razóns do nome dado polos seus descubridores, algunha característica singular e cal é o símbolo que o representa.

A bibliografía que se ofrece ó final do libro é moi actual e ampla e, ó tempo, recóllense moitas e interesantes páxinas web para aqueles lectores que queiran saber máis deste interesante tema.

3. Os científicos españois no sistema periódico

É moi habitual no noso país dar por suposto que non somos ninguén na Ciencia. Por isto é didacticamente moi importante sinalar, ao noso alumnado na aula, cales son as nosas contribucións ó Sistema Periódico.

No libro sinálase e enfatízase cal é a contribución española ó descubrimento de metais no S. P., e tamén as importantes contribucións dos científicos españois á metalurxia: A contribución de A. Medina co *"método de patio"* (amalgamación con Hg de metais nobres) para a beneficiación de Ag e Au e o libro de Álvaro Alonso Barba *"Arte de los metales"*, que dende o ano 1637 da súa edición ata ben entrado o s. XIX foi libro de referencia na beneficiación de metais.

***Táboa 11**. Países que descubriron elementos químicos.*

País	Símbolo do elemento (ano do descubrimento)	Nº total de elementos	Elementos compartidos/País
Reino Unido	Mg (1755?), H (1766), N (1772), **O** (1774), Sr (1790), Ti (1791), Pd (1803), Ca (1807), Na (1807), K (1807), Ba (1808), **B** (1808), Ar (1894), **He** (1895), Ne (1898), Kr (1898), Xe (1898), Os (1803), **Ir** (1803), Tl (1861), **Pa** (1913)	21	Pa/Alemaña B, Ir/Francia He, O/Suecia
Suecia	Co (1735), Ni (1751), Cl (1774), Mn (1774), **O** (1774), Mo (1781), Nb (1801), Ta (1802), **Ce** (1803), Li (1817), Se (1817), Si (1824), Th (1829), **V** (1830), La (1839), Er (1842), Tb (1843), Sc, (1879), Tm (1879), **He** (1895), No (1958)	21	Ce/Alemaña V/España He, O/Reino Unido
Alemaña	Zn (1500), P (1669), Zr (1789), U (1789), **Ce** (1803), Cd (1817), Cs (1860), Rb (1861), In (1863), Ge (1886), Rn (1900), **Lu** (1907), **Pa** (1913), Re (1925), **Bh** (1981), Mt (1982), Hs (1984), Ds (1994), Rg (1994), Uub (1996)	20	Bh/USA Lu/Francia Pa/Reino Unido Ce/Suecia
USA	At (1940), Np (1940), Pu (1940), Cm (1944), Am (1945), Pm (1945), Bk (1949), Cf (1950), Es (1952), Fm (1952), Md, (1955), Lr (1961), **Rf** (1964), **Db** (1967), Sg (1974), **Bh** (1981)	16	Bh/Alemaña Rf, Db/Rusia
Francia	Be (1797), Cr (1797), **Ir** (1803), **B** (1808), I (1811), Br (1826), Ga (1875), Sm (1879), Dy (1886), F (1886), Po (1898), Ra (1898), Ac (1899), Eu (1901), **Lu** (1907), Fr (1939)	16	Lu/Alemaña B, Ir/Reino Unido

Antigüidade	C (?), S (?), Fe (?), Cu (?), As (?), Ag (?), Sn (?), Sb (?), Au (?), Hg (?), Pb (?), Bi (?)	12	
Rusia	Rh (1803), Ru (1844), **Rf** (1964), **Db** (1967), Uuq (1998), Uuh (2000), Uut (2004), Uuq (2004)	8	Rf, Db/USA
España	Pt (1735), W (1783), **V** (1801)	3	V/Suecia
Suiza	Ho (1878), Yb (1878), Gd (1880)	3	
Austria	Nd (1885), Pr (1885)	2	
Dinamarca	Al (1825), Hf (1923)	2	
Finlandia	Y (1794)	1	
Italia	Tc (1937)	1	
Rumanía	Te (1783)	1	

*** NOTA:** Os elementos sinalados en negriña atribúense a dous países.

Os elementos con número atómico 23, 74 e 78 foron descubertos e incorporados ó S.P. por investigadores españois:

- O Vanadio, con Z=23, foi descuberto no ano 1801 por Andrés Manuel del Río; aínda que foi o sueco Sefstrom, no ano 1829, quen lle puxo o nome de Vanadio.
- O Volframio, con Z=74, foi descuberto polos irmáns Fausto e Juan José Delhuyar no ano 1783, que lle deron este nome porque o obtiveron da volframita, unha mena rica en $CaWO_4$, pero con casiterita SnO_2 que a impurificaba.
- O Platino, con Z=78, foi descuberto por Antonio de Ulloa (no ano 1735), nunhas *pepitas* do Río Pinto (Colombia). Descubriuno na viaxe realizada á América meridional para determinar a lonxitude correspondente a un grao dun arco do meridiano terrestre no ecuador. Esta famosa expedición, capitaneada por Charles de la Condomine, fora montada conxuntamente pola Academie des

Sciences de París e o rei Felipe V: o matemático Jorge Juan era o xefe da parte española.

4. Os persoeiros da ciencia no Sistema Periódico

A pesares de que nas normas de nomenclatura se suxería a non utilización do nome do descubridor para denominar ó elemento, hoxe temos 16 elementos con nomes de científicos (ver táboa 9).

Durante 150 anos cumpriuse a norma, o Curio descuberto no ano 1944 sería o primeiro. Ben, se non temos en consideración que Le Coq de Boisbaudran, chamou ó elemento con Z=31 "Galio": o seu nome?, ou o de Francia en latín?. E o elemento con Z=64, Gadolinio, ven do finés Johan Gadolin?

Hoxe hai 16 elementos e semella ser xa imparable, nos nosos tempos tan personalistas, que se volva a cumprir a norma histórica.

Mais, por que se incumpriu a norma? Por qué non están no S. P. elementos dedicados a Lavoisier, Dalton, Scheele?

5. As mulleres no Sistema Periódico

Debemos analizar cantas mulleres aportaron elementos químicos ó S. P. e cantas mulleres están no S. P. con elementos que as perpetúan.

a) Mulleres descubridoras dos elementos químicos: os elementos Re (Z=75), Po (Z=84), Fr (Z=87), Ra (Z=88), e moitos dos elementos chamados novísimos foron descubertos por mulleres.

***Táboa 12**. Algúns dos elementos descubertos por mulleres.*

Nome	**Símbolo**	**Z**	**Descubridora**
Polonio	*Po*	84	Marie Curie
Radio	*Ra*	88	Marie Curie
Renio	*Re*	75	Ida Eva Tacke
Francio	*Fr*	87	Marguerite Perey

1º. Marie Curie, na compaña do seu home Pierre, descubriu os elementos *Polonio* (dedicado ó seu país de orixe) e o *Radio*: eran os derradeiros anos do século XIX.

2º. O elemento Renio foi descuberto pola alemana Ida Eva Tacke, axudada polos investigadores alemáns Walter Nodack e Otto Berg.

3º. Margueritte Perey descubriu, no ano 1939 no Instituto Curie de París, o elemento con Z=87 e chamouno *Francio*. Este elemento fora predicido por Mendeleiev no ano 1871 que o describiu coma un metal alcalino e mesmo lle dou o nome de *eka-caesium*, ubicándoo correctamente no seu S. P.

Maria Sklodowska-Curie

Ida Nodack Tacke

Marguerite Perey

4º. Os elementos novísimos. No libro discútense métodos de obtención destes elementos, utilizando aceleradores potentísimos para dirixir ións metálicos pesados sobre brancos de metais moi diversos. A técnica é tan sofisticada e implica tanta sensibilidade que son as mulleres as máis hábiles neste traballo (7); por todo isto debemos considerar que moitos dos elementos con número atómico por riba do 100 son descubertos maioritariamente por mulleres.

b) As mulleres con nome de elementos químicos. Son moi escasas as mulleres que están representadas no S. P. polo seu nome nun elemento: Dúas delas son nai e filla.

1º. O elemento con Z=96, o *Curio* (Cm), ten ese nome en lembranza do matrimonio Curie que como xa indicamos descubriron os elementos Po e Ra.

2º. O elemento con Z=102, hoxe aceptado internacionalmente como *Nobelio*, foi descuberto polos rusos do centro de Dubna. Chamárono *Joliotio* para lembrar ao matrimonio Joliot (Irene Curie e Fredericke Joliot), descubridores da radioactividade artificial, premios Nobel e moitas cousas máis.

3º. Ao elemento con Z=109 chámaselle, hoxe, *Meitnerio* (Mt) para lembrar á colaboradora de Otto Hann no descubrimento da Fisión nuclear.

Irene Curie

Lise Meitner

Non existen, ata o momento, máis elementos dedicados ás mulleres entre os 16 dedicados a personalidades da ciencia.

6. Coda

Ata aquí, por hoxe, esta nova entrega sobre o coñecemento e a utilización didáctica do Sistema Periódico. Teremos novas entregas? O tempo o dirá ...

7. Bibliografía

1.- M.R. Bermejo, A. M. González Noya e M. Vázquez, *"A nomenclatura química na Historia"*, XII Congreso de Enciga, 1999, páx. 83.

2.- M. R. Bermejo e R. Cid, *"O Uranio..... empobrecido"*, XIV Congreso de Enciga, **2001**, páx. 65.

3.- M. R. Bermejo e R. Cid, *"Mercado de valores:113 e 115 soben, 116 e 118 baixan (Especulación na Táboa Periódica)"*, XVII Congreso de Enciga, **2004**, páx. 53 e referencias citadas.

4.- M. R. Bermejo e Ana González Noya, *"O nome e o símbolo dos elementos químicos"*, XVIII Congreso de Enciga, **2005**, páx. 73.

5.- Páxinas web: a) http://www.webelements.com; b) http://www.chemicalelements.com; c) http://www.mundofree.com/carlosalonso/inorganica/taboa_periodica.htm.

6.- M. R. Bermejo e R. Cid, *"Sobre a IUPAC, os nomes dos elementos químicos e outras cousas"*. XI Congreso de Enciga, **1998**, 29.

7.- M. R. Bermejo e R. Cid, *"Primeiro desembarco na Illa da Estabilidade. A táboa periódica segue a medrar"*. XII Congreso de Enciga, **1999**, 77.

8.- P. Román, *"Wolframio, sí; tungsteno, no"*. An. R. S. E. Q., **2005**, *101*, 42.