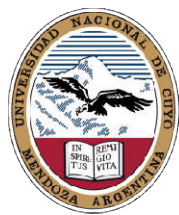




Secretaría
de Extensión



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



Sección de Divulgación Científica
y Tecnológica (CAB)

2019

**«AÑO INTERNACIONAL DE LA TABLA
PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS»**

**LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA DE
LOS ELEMENTOS QUÍMICOS A LO LARGO DE
LOS SIGLOS**

Julio Andrade Gamboa

Centro Atómico Bariloche

Instituto Balseiro (UN de Cuyo)

Centro Regional Universitario Bariloche (UN del Comahue)

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

ELEMENTOS QUÍMICOS

1 H																	2 He
3 Li	4 Be	Se corresponden con las diferentes clases de átomos; los componentes básicos de la materia.										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 ^a 71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 ^a 103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

ELEMENTOS QUÍMICOS

1 •																	2 •
3 ●	4 ●	<p>Se corresponden con las diferentes clases de átomos; los componentes básicos de la materia.</p>										5 ●	6 ●	7 ●	8 ●	9 ●	10 ●
11 ●	12 ●											13 ●	14 ●	15 ●	16 ●	17 ●	18 ●
19 ●	20 ●	21 ●	22 ●	23 ●	24 ●	25 ●	26 ●	27 ●	28 ●	29 ●	30 ●	31 ●	32 ●	33 ●	34 ●	35 ●	36 ●
37 ●	38 ●	39 ●	40 ●	41 ●	42 ●	43 ●	44 ●	45 ●	46 ●	47 ●	48 ●	49 ●	50 ●	51 ●	52 ●	53 ●	54 ●
55 ●	56 ●	57 a 71	72 ●	73 ●	74 ●	75 ●	76 ●	77 ●	78 ●	79 ●	80 ●	81 ●	82 ●	83 ●	84 ●	85 ●	86 ●
87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118

57 ●	58 ●	59 ●	60 ●	61 ●	62 ●	63 ●	64 ●	65 ●	66 ●	67 ●	68 ●	69 ●	70 ●	71 ●
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

ELEMENTOS QUÍMICOS

1 H																	2 He	
3 Li	4 Be	Se corresponden con las diferentes clases de átomos; los componentes básicos de la materia.											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg												13 Al	14 Si	NO			18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	METALES				46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
55 Cs	56 Ba	57 ^a La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
87 Fr	88 Ra	89 ^a Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og	

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

ELEMENTOS QUÍMICOS

1 H																	2 He
3 Li	4 Be	<p>El número de orden es el número atómico, Z: número de protones en el núcleo atómico.</p>										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 ^a 71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 ^a 103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

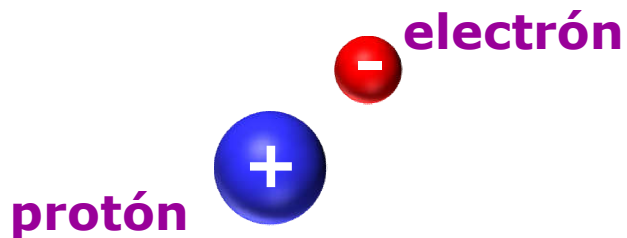
LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

ELEMENTOS QUÍMICOS

El número de orden es el número atómico, Z : número de protones en el núcleo atómico.

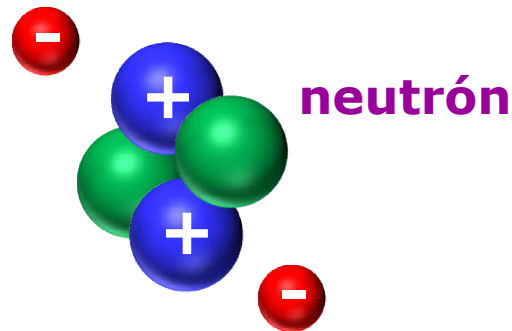
ESTRUCTURA ATÓMICA

H (hidrógeno)



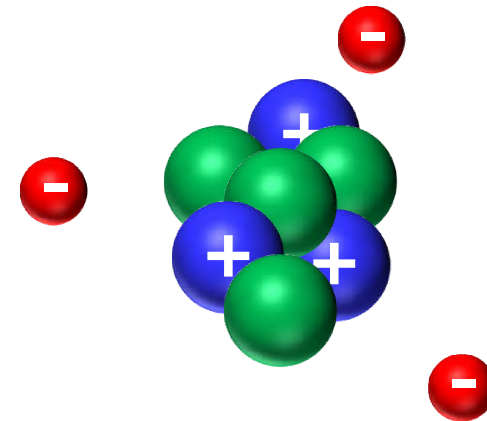
$Z = 1$

He (helio)



$Z = 2$

Li (litio)



$Z = 3$

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

ELEMENTOS QUÍMICOS

1 H																	2 He
3 Li	4 Be	<p style="text-align: center; color: purple;">Ley periódica: las propiedades varían con el número atómico y se repiten periódicamente.</p>										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 ^a 71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 ^a 103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

Períodos →

Grupos



57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

1765																1886	
H																He	
1817	1828											1808	ant.	1772	1774	1886	1898
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
1807	1808											1827	1823	1669	ant.	1774	1894
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
1807	1808	1879	1791	1830	1797	1774	ant.	1735	1751	ant.	1746	1875	1886	ant.	1817	1826	1898
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
1860	1808	1843	1789	1801	1782	1937	1844	1803	1803	ant.	1817	1863	ant.	ant.	1782	1811	1898
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
1860	1808	*	1923	1802	1783	1925	1803	1803	1735	ant.	ant.	1861	ant.	1753	1898	1940	1900
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
1939	1898	**	1964	1967	1974	1976	1984	1982	1994	1984	1996	2015	1998	2004	2009	2010	2006
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

*	1839	1803	1885	1885	1926	1879	1901	1880	1843	1886	1879	1843	1879	1878	1907
	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
**	1899	1828	1917	1789	1940	1940	1944	1944	1949	1950	1952	1952	1955	1958	1961
	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

2019

Año internacional de la tabla periódica



**Dmitri I. Mendeleev
(1834–1907)
Ruso**

**150 años atrás, en 1869,
presentó su primera tabla
periódica**

Mendeleyev

Mendeleiev

Mendelejeff

Mendeléeff

...

(Менделеев)

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

UN POCO DE HISTORIA

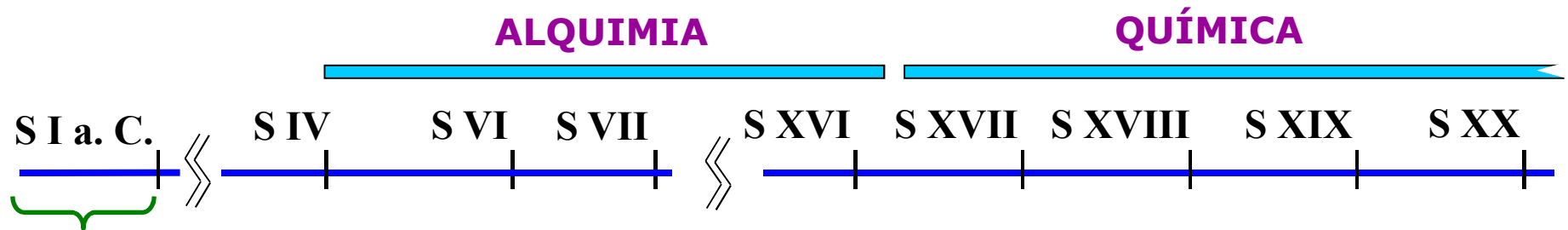
LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

IDEA O NOCIÓN DE ELEMENTO

Necesidad conceptual en el desarrollo o historia del pensamiento acerca de la naturaleza del mundo.

ENTIDAD PRIMORDIAL

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA



ANTECEDENTES MÁS REMOTOS

Conocimientos e ideas de los pueblos cultos de la antigüedad en la región del Mar mediterráneo, en especial Grecia y Roma.

ORIGEN DE LA PALABRA ELEMENTO

Centro del alfabeto latino: LMN

EN GRIEGO: STOICHIOM

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

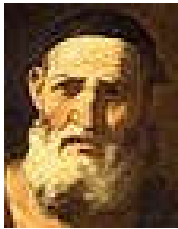
ALQUIMIA

QUÍMICA



Empédocles (490 a. C.– 430 a. C.)

Doctrina de los elementos: agua, aire, tierra y fuego



Leucipo (¿460 a. C.– 370 a. C?)

Fundador del atomismo



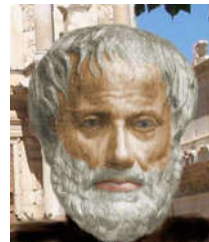
Demócrito (460 a. C.– 370 a. C.)

Defensor del atomismo



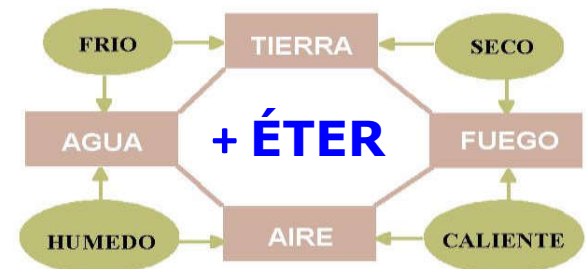
Epicuro (342 a. C.– 270 a. C.)

Atribuyó a los átomos forma, tamaño y pesantez

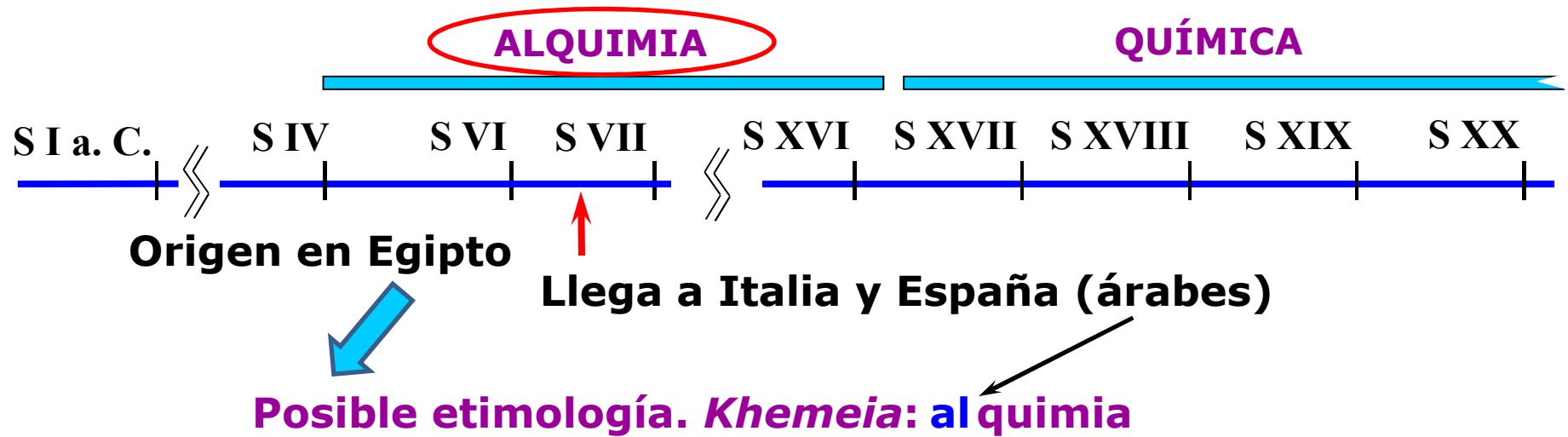


Aristóteles (384 a. C.– 322 a. C.)

Antiatomista



LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA



Desarrollo de la minería, fermentos, etc.

Los elementos griegos se reemplazan por:

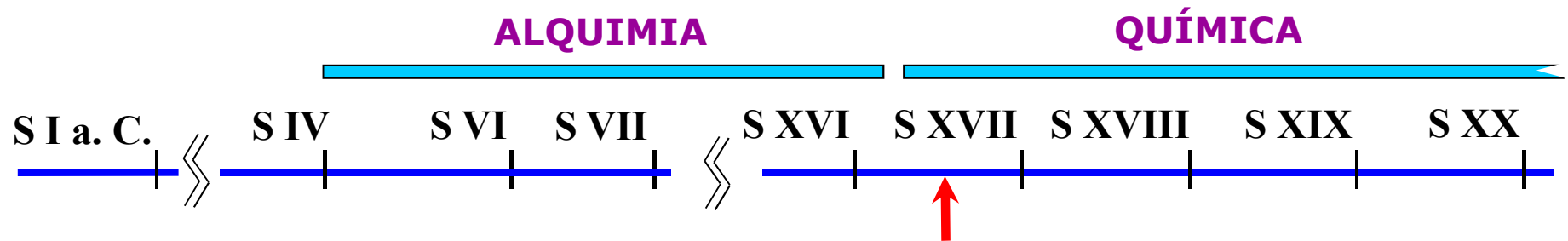
Mercurio (principios frío y pasivo)

Azufre (principio combustible)

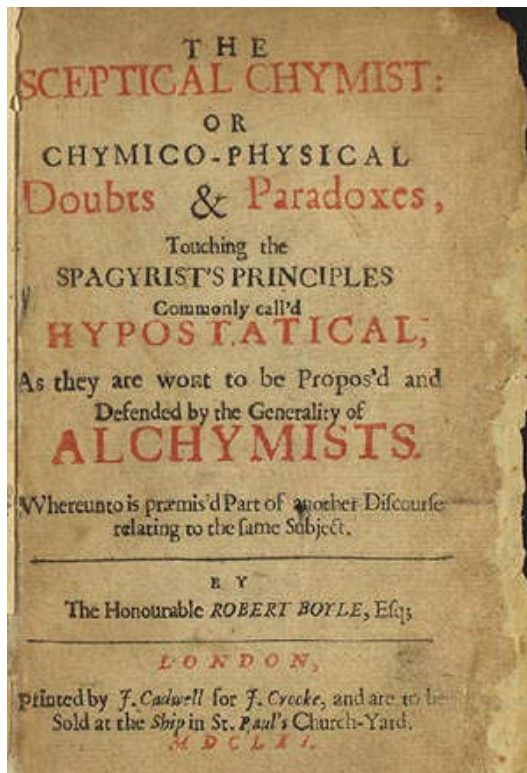
Etc., etc., etc.



LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA



EL QUÍMICO ESCÉPTICO



(1661)

Inicio de la etapa posalquímica

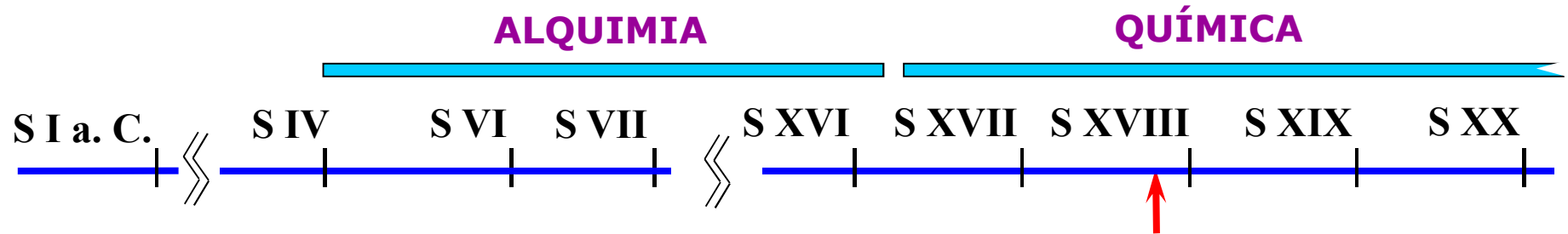


Robert Boyle
(1627–1681)
Inglés

Propuso la existencia de cuerpos primitivos (elementos) y mixtos

Resaltó la existencia de muchos elementos

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA



Descubrimiento del oxígeno

Definió elemento como “aquella sustancia que no puede descomponerse en sustancias más simples”

En 1790 presentó la primera lista de elementos



Antoine Lavoisier
(1743–1794)
Francés

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

ALQUIMIA



Descubrimiento del oxígeno

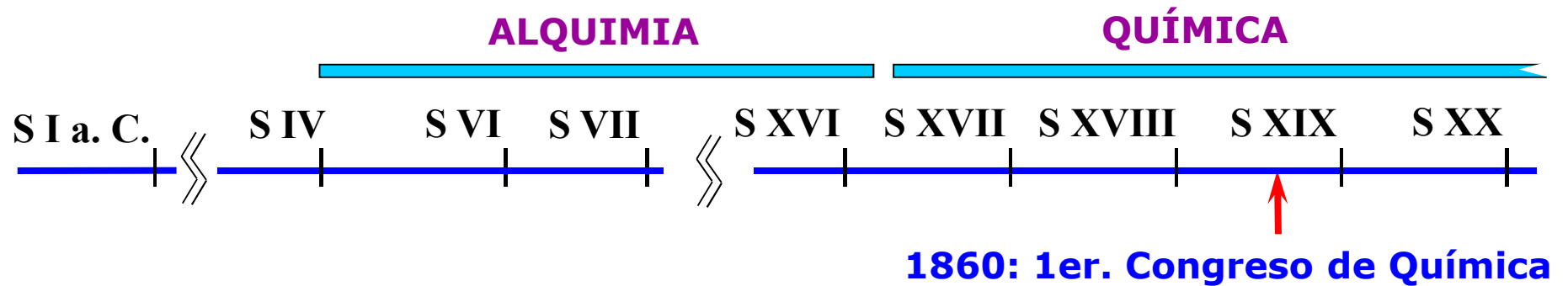
Definió elemento como "aquella sustancia que no puede descomponerse en sustancias más simples"

En 1790 presentó la primera lista de elementos

Edición española (1798) del libro de Lavoisier, "Traité Élémentaire de Chimie"

	Nombres nuevos.	Nombres antiguos correspondientes.
<i>Sustancias simples que pertenecen á los tres reynos, y pueden mirarse como los elementos de los cuerpos.</i>	Luz.....	Luz. Calor. Principio del calor. Fluido igneo. Fuego. Materia del fuego y del calor.
	Calórico.....	Ayre deflogistado. Ayre empireal. Ayre vital. Base del ayre vital.
	Oxígeno.....	Gas flogistado. Mofeta. Base de la mofeta.
	Azoe.....	Gas inflamable. Base del gas inflamable.
<i>Sustancias simples no metálicas oxidables y acidificables.</i>	Hidrógeno.....	Azofre. Fósforo. Carbono puro. Desconocido.
	Azofre.....	Desconocido.
	Fósforo.....	Desconocido.
	Carbono.....	Desconocido.
	Radical muriático..	Desconocido.
	Radical fluórico...	Desconocido.
	Radical borácico...	Desconocido.
<i>Sustancias simples metálicas oxidables y acidificables.</i>	Antimonio.....	Antimonio.
	Plata.....	Plata.
	Arsénico.....	Arsénico.
	Bismuto.....	Bismuto.
	Cobalto.....	Cobalto.
	Cobre.....	Cobre.
	Estafío.....	Estafío.
	Hierro.....	Hierro.
	Manganeso.....	Manganesa.
	Mercurio.....	Mercurio.
	Molibdeno.....	Molibdena.
	Nickel.....	Nickel.
	Oro.....	Oro.
	Platino.....	Platina.
Plomo.....	Plomo.	
<i>Sustancias simples salificables térreas.</i>	Tunsteno.....	Tunstena.
	Zinc.....	Zinc.
	Cal.....	Tierra caliza, cal.
	Magnesia.....	Magnesia, base de la sal de Epsom.
	Bárita.....	Baroto, tierra pesada.
	Alúmina.....	Arcilla, tierra de alumbre, base del alumbre.
	Sílica.....	Tierra silícea, tierra vitrificable.

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA



Stanislao Cannizzaro (1826–1910). Italiano.

En 1er. Congreso, propuso la distinción conceptual átomo/molécula.

Dmitri Mendeleev (1834–1907). Ruso.

Su mayor contribución: la Tabla Periódica (1869).



LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

TRABAJOS SOBRE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS

SIMILITUDES FÍSICAS Y QUÍMICAS



MASAS ATÓMICAS Y EQUIVALENTES

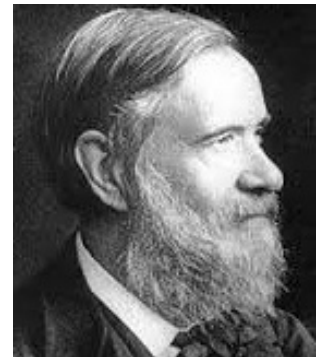


John Dalton (1766–1844). Inglés.

1803: primera escala de masas atómicas relativas

Stanislao Cannizzaro (1826–1910).

Presentó en el 1er. congreso (1860) una tabla de masas atómicas que corregía muchos errores.



Masa equivalente: masa, en g, que se combina con 8 g de oxígeno

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

TRABAJOS SOBRE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS

Johan Dobereiner
(1780–1849)
Alemán



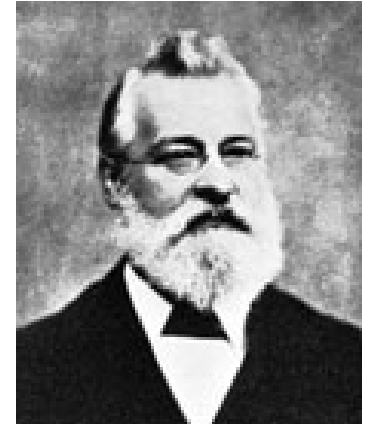
**Alexandre
de Chancourtois**
(1820–1886)
Francés



**Julius Lothar
Meyer**
(1830–1895)
Alemán



John Newlands
(1837– 1898)
Inglés



LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Johan Dobereiner (1780–1849)

Intentó clasificar elementos similares en grupos de tres (triadas)

En 1829: en una triada, la masa relativa del elemento central es el promedio de las de los elementos extremos

Litio (7)–Sodio (23)–Potasio (39)

$$[(7+39)/2] = 23$$

Calcio (40)–Estroncio (88)–Bario (137)

$$[(40+137)/2] = 88,5$$

Azufre (32)–Selenio (79)–Telurio (128)

$$[(32+128)/2] = 80$$

Cloro (35,5)–Bromo (80)–Yodo (127)

$$[(35,5+127)/2] = 81,2$$

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

John Newlands (1837–1898)

1864: Notó que si los elementos se ordenan según sus masas equivalentes, los similares aparecen a intervalos de ocho

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
H 1	F 8	Cl 15	Co & Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pt & Ir 50		
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Os 51		
G 3	Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 31	Cd 38	Ba & V 45	Hg 52		
Be 4	Al 11	Cr 19	Y 25	Ce & La 33	U 40	Ta 46	Tl 53		
B 5	Si 12	Ti 18	In 26	Zr 32	Sn 39	W 47	Pb 54		
C 6	P 13	Mn 20	As 27	Di & Mo 34	Sb 41	Nb 48	Bi 55		
O 7	S 14	Fe 21	Se 28	Rh 35	Te 43	Au 49	Th 56		

Rh → Pr+Nd

H																	
Li	Be											B	C	N	O	F	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	
K	Ca		Ti		Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn			As	Se	Br	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo		Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	
Cs	Ba	La		Ta	W		Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi			

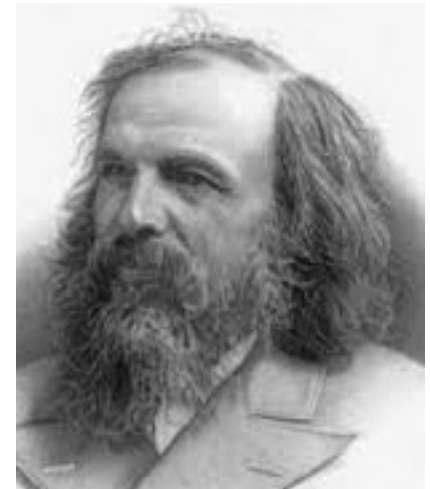
Octavas de Newlands

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Lothar Meyer (1830–1895)



Dmitri Mendeleev (1834–1907)



LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

1765																1886	
H																He	
1817	1828	61 ELEMENTOS CONOCIDOS EN 1869										1808	ant.	1772	1774	1886	1898
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
1807	1808											1827	1823	1669	ant.	1774	1894
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
1807	1808	1879	1791	1830	1797	1774	ant.	1735	1751	ant.	1746	1875	1886	ant.	1817	1826	1898
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
1860	1808	1843	1789	1801	1782	1937	1844	1803	1803	ant.	1817	1863	ant.	ant.	1782	1811	1898
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
1860	1808	*	1923	1802	1783	1925	1803	1803	1735	ant.	ant.	1861	ant.	1753	1898	1940	1900
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
1939	1898	**	1964	1967	1974	1976	1984	1982	1994	1984	1996	2015	1998	2004	2009	2010	2006
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

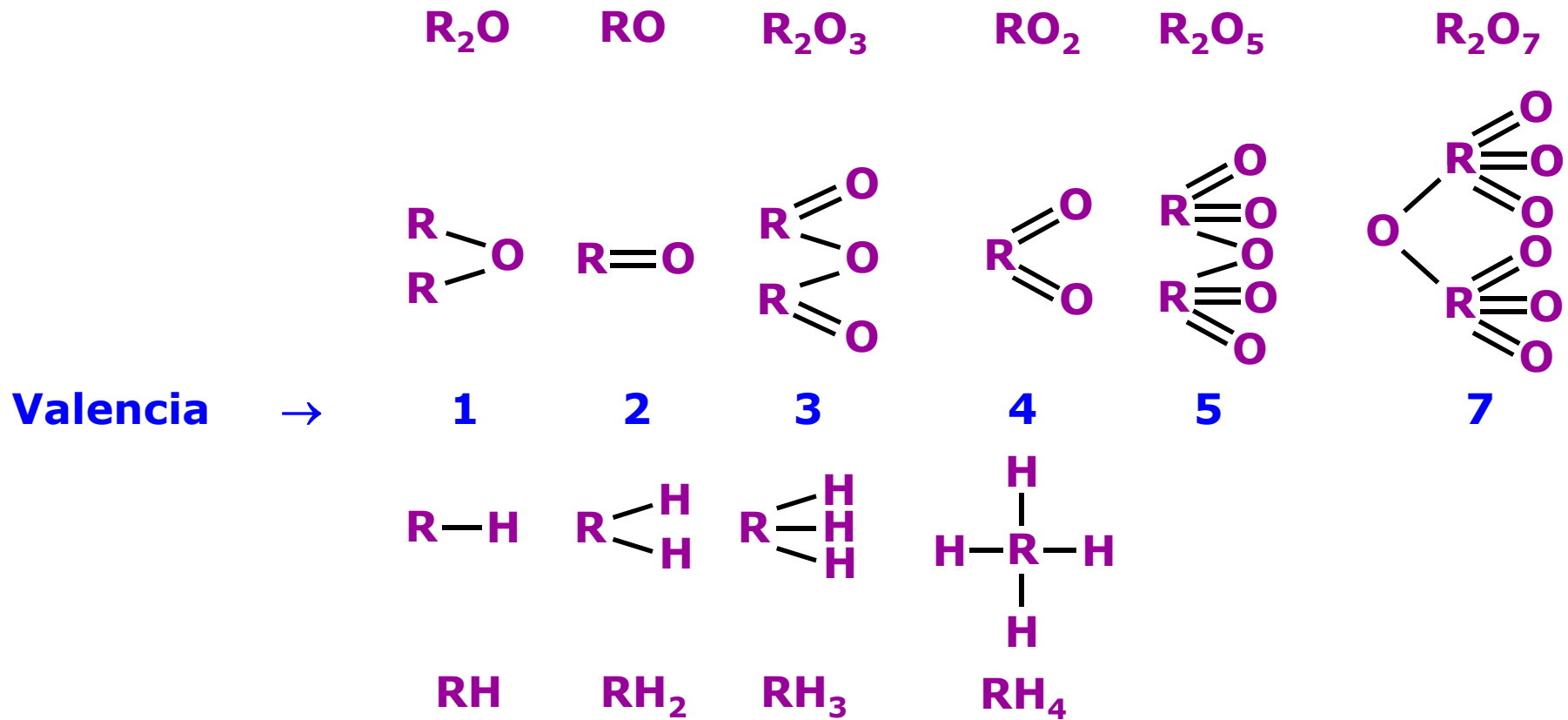
*	1839	1803	1885	1885	1926	1879	1901	1880	1843	1886	1879	1843	1879	1878	1907
	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
**	1899	1828	1917	1789	1940	1940	1944	1944	1949	1950	1952	1952	1955	1958	1961
	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Julius Lothar Meyer (1830–1895)

1864: Ordenó los elementos en grupos de acuerdo con sus valencias

Compuestos formados con oxígeno (O) e hidrógeno (H)



LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Julius Lothar Meyer (1830–1895)

**1864: Ordenó los elementos en grupos de acuerdo con sus valencias
(28)**

	4 werthig	3 werthig	2 werthig	1 werthig	1 werthig	2 werthig
	---	---	---	---	Li = 7.03	(Be = 9.3?)
Differenz =	---	---	---	---	16.02	(14.7)
	C = 12.0	N = 14.04	O = 16.00	Fl = 19.0	Na = 23.05	Mg = 24.0
Differenz =	16.5	16.96	16.07	16.46	16.08	16.0
	Si = 28.5	P = 31.0	S = 32.07	Cl = 35.46	K = 39.13	Ca = 40.0
Differenz =	$\frac{89.1}{2} = 44.55$	44.0	46.7	44.51	46.3	47.6
	73,05	As = 75.0	Se = 78.8	Br = 79.97	Rb = 85.4	Sr = 87.6
Differenz =	$\frac{89.1}{2} = 44.55$	45.6	49.5	46.8	47.6	49.5
	Sn = 117.6	Sb = 120.6	Te = 128.3	I = 126.8	Cs = 133.0	Ba = 137.1
Differenz =	89.4 = 2 x 44.7	87.4 = 2 x 43.7	---	---	(71 = 2 x 35.5)	---
	Pb = 207.0	Bi = 208.0	---	---	(Tl = 204?)	---

**Die modernen Theorien der Chemie (1864)
(Teorías modernas de la Química)**

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Julius Lothar Meyer (1830–1895)

Tabla de 1868, no publicada...

MEYER'S TABLE OF 1868.

1 Cr=52.6	2 Mn=55.1 49.2 Ru=104.3 92.8=2.46.4 Pt=197.1	3 Al=27.3 2 $\frac{1}{2}$ I=14.8 Fe=56.0 48.9 Rh=103.4 92.8=2.46.4 Ir=197.1	4 Al.=27.3 Co=58.7 47.8 Pd=106.0 93=2.465 Os=199.	5 Ni=58.7	6 Cu=63.5 44.4 Ag=107.9 88.8=2.44.4 Au=196.7	7 Zn=65.0 46.9 Cd=111.9 88.3=2.44.5 Hg=200.2	8 C=12.00 16.5 Si=28.5 2 $\frac{1}{2}$ I=44.5 2 $\frac{1}{2}$ I=44.5 Sn=117.6 89.4=2.41.7 Pb=207.0
9 N=14.4 16.96 P=31.0 44.0 As=75.0 45.6 Sb=120.6 87.4=2.43.7 Bi=208.0	10 O=16.00 16.07 S=32.07 46.7 Se=78.8 49.5 Te=128.3	11 F=19.0 16.46 Cl=35.46 44.5 Br=79.9 46.8 I=126.8	12 Li=7.03 16.02 Na=23.05 16.08 K=39.13 46.3 Rb=85.4 47.6 Cs=133.0 71=2.35.5 Te=204.0	13 Be=9.3 14.7 Mg=24.0 16.0 Ca=40.0 47.6 Sr=87.6 49.5 Ba=137.1	14 Ti=48 42.0 Zr=90.0 47.6 Ta=137.6	15 Mo.=92.0 45.0 Vd=137.0 47.0 W=184.0	

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Dmitri Mendeleev (1834–1907)



Aníbal Bascuñán Blaset. Educ. Quim., 19 [2], 2008,152-158

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Dmitri Mendeleev (1834–1907)

Primera tabla de Mendeleev (1869)

Grupos →
Períodos
↓

			Ti = 50	Zr = 90	? = 180
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186
			Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4
			Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198
		Ni =	Co = 59	Pd = 106,6	Os = 199
H = 1			Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
	Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112	Au = 197?
	B = 11	Al = 27,4	? = 68	Ur = 116	
	C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118	Bi = 210?
	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	
	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?	
	F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	J = 127	
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207
		? = 45	Ce = 92		
		?Er = 56	La = 94		
		?Yt = 60	Di = 95		
		?In = 75,6]	Th = 118?		

63 elementos

Osnovy Khimii (Principios de Química), 1869

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Dmitri Mendeleev (1834–1907)

Segunda tabla de Mendeleev (1869)

Grupos →
Períodos ↓

Typische Elemente

H = 1	Li = 7	Na = 23
	Be = 9,4	Mg = 24
	B = 11	Al = 27,3
	C = 12	Si = 28
	N = 14	P = 31
	O = 16	S = 32
	F = 19	Cl = 35,5

K = 39	Rb = 85	Cs = 133	—	—
Ca = 40	Sr = 87	Ba = 137	—	—
—	? Yt = 88?	? Di = 138?	Er = 178?	—
Ti = 48?	Zr = 90	Co = 140?	? La = 180?	Tb = 281
V = 51	Nb = 94	—	Ta = 182	—
Cr = 52	Mo = 96	—	W = 184	U = 240
Mn = 55	—	—	—	—
Fe = 56	Ru = 104	—	Os = 195?	—
Co = 59	Rh = 104	—	Ir = 197	—
Ni = 59	Pd = 106	—	Pt = 198?	—
Cu = 63	Ag = 108	—	Au = 199?	—
Zn = 65	Cd = 112	—	Hg = 200	—
—	In = 113	—	Tl = 204	—
—	Sn = 118	—	Pb = 207	—
As = 75	Sb = 122	—	Bi = 208	—
Se = 78	Te = 125?	—	—	—
Br = 80	J = 127	—	—	—

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Dmitri Mendeleev (1834–1907)

Tercera tabla de Mendeleev (1871)

períodos →
Grupos
↓

Series.	GROUP I. R ₂ O.	GROUP II. RO.	GROUP III. R ₂ O ₃ .	GROUP IV. RH ₄ . RO ₂ .	GROUP V. RH ₃ . R ₂ O ₅ .	GROUP VI. RH ₂ . RO ₃ .	GROUP VII. RH. R ₂ O ₇ .	GROUP VIII. RO ₄ .
I	H=1							
2	Li=7	Be=9.4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27.3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35.5	
4	K=39	Ca=40	—=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Ce=59 Ni=59, Cu=63
5	(Cu=63)	Zn=65	—=68	—=72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	? Y=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	—=100	Ru=104, Rh=104 Pd=106, Ag=108
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	I=127	
8	Cs=133	Ba=137	? Di=138	? Ce=140	....	....	....	....
9 .....	....	....	....	....	....	....	....	....
10 .....	....	....	? Er=178	? La=180	Ta=182	W=184	....	Os=195, In=197 Pt=198, Au=199
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	....	....
12 .....	....	....	....	Th=231	....	U=240	....	....

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Dmitri Mendeleev (1834–1907)

Tercera tabla de Mendeleev (1871)

períodos →
Grupos
↓

Series.	GROUP I. R ₂ O.	GROUP II. RO.	GROUP III. R ₂ O ₃ .	GROUP IV. RH ₄ . RO ₂ .	GROUP V. RH ₃ . R ₂ O ₅ .	GROUP VI. RH ₂ . RO ₃ .	GROUP VII. RH. R ₂ O ₇ .	GROUP VIII. RO ₄ .
I	H=1							
2	Li=7	Be=9.4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27.3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35.5	
4	K=39	Ca=40	Eka-B	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Ce=59 Ni=59, Cu=63
5	(Cu=63)	Zn=65	Eka-Al	Eka-Si	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	? Y=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	Eka-Mn	Ru=104, Rh=104 Pd=106, Ag=108
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	I=127	
8	Cs=133	Ba=137	? Di=138	? Ce=140	....	....	....	....
9 .....	....	....	....	....	....	....	....	....
10 .....	....	....	? Er=178	? La=180	Ta=182	W=184	Tri-Mn	Os=195, In=197 Pt=198, Au=199
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	Dvi-Te	....
12	Dvi-Cs	....	....	Th=231	Eka-Ta	U=240	....	....

Eka, dvi, tri (del sánscrito): uno, dos, tres

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Dmitri Mendeleev (1834–1907)

Tercera tabla de Mendeleev (1871)

períodos →
Grupos
↓

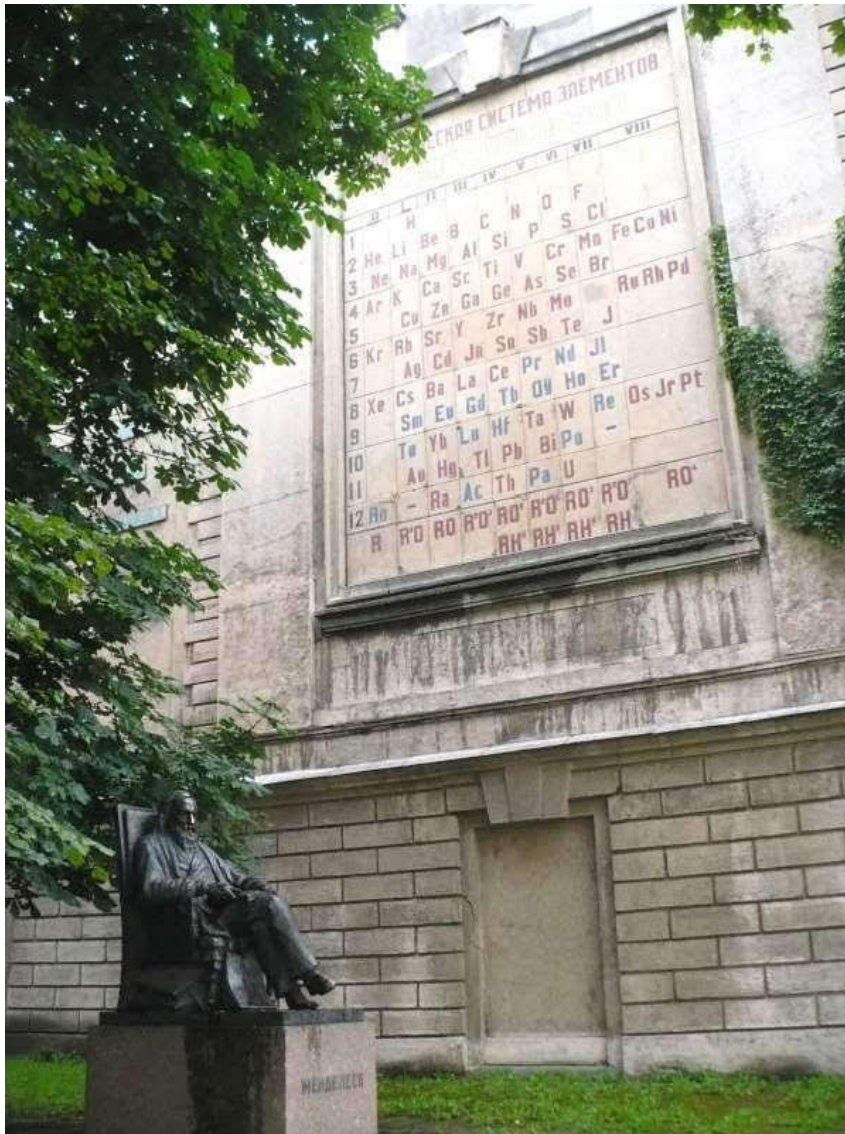
Series.	GROUP I. R ₂ O.	GROUP II. RO.	GROUP III. R ₂ O ₃ .	GROUP IV. RH ₄ . RO ₂ .	GROUP V. RH ₃ . R ₂ O ₅ .	GROUP VI. RH ₂ . RO ₃ .	GROUP VII. RH. R ₂ O ₇ .	GROUP VIII. RO ₄ .
I	H=1							
2	Li=7	Be=9.4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27.3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35.5	
4	K=39	Ca=40	Sc	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Ce=59 Ni=59, Cu=63
5	(Cu=63)	Zn=65	Ga	Ge	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	? Y=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	Tc	Ru=104, Rh=104 Pd=106, Ag=108
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	I=127	
8	Cs=133	Ba=137	? Di=138	? Ce=140	....	....	....	....
9 .....	....	....	....	....	....	....	....	....
10 .....	....	....	? Er=178	? La=180	Ta=182	W=184	Re	Os=195, In=197 Pt=198, Au=199
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	Po	....
12	Fr	....	....	Th=231	Pa	U=240	....	....

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

1765																1886	
H																He	
1817	1828	Los eka, dvi y tri de Mendeleev										1808	ant.	1772	1774	1886	1898
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
1807	1808											1827	1823	1669	ant.	1774	1894
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
1807	1808	1879	1791	1830	1797	1774	ant.	1735	1751	ant.	1746	1875	1886	ant.	1817	1826	1898
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
1860	1808	1843	1789	1801	1782	1937	1844	1803	1803	ant.	1817	1863	ant.	ant.	1782	1811	1898
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
1860	1808	*	1923	1802	1783	1925	1803	1803	1735	ant.	ant.	1861	ant.	1753	1898	1940	1900
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
1939	1898	**	1964	1967	1974	1976	1984	1982	1994	1984	1996	2015	1998	2004	2009	2010	2006
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

*	1839	1803	1885	1885	1926	1879	1901	1880	1843	1886	1879	1843	1879	1878	1907
	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
**	1899	1828	1917	1789	1940	1940	1944	1944	1949	1950	1952	1952	1955	1958	1961
	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA



Jardín delantero del Instituto de Investigaciones en Metrología (San Petersburgo, Rusia)

Foto: Eduardo Blanco Figueroa

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

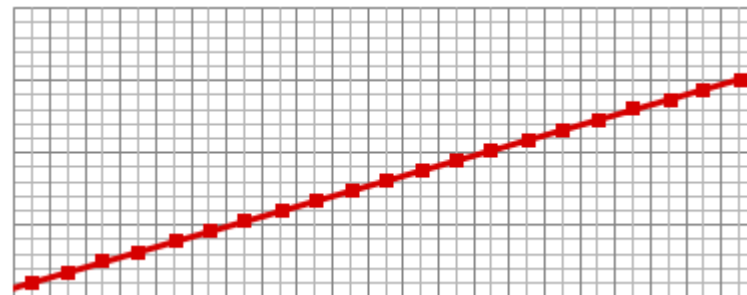
PASO FINAL PARA LA TABLA PERIÓDICA ACTUAL



Henry Moseley (1887–1915)
Inglés

1913: ajustó los espectros de rayos X de los elementos con un número que resultó ser el del ordenamiento periódico

Número atómico



√frecuencia

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

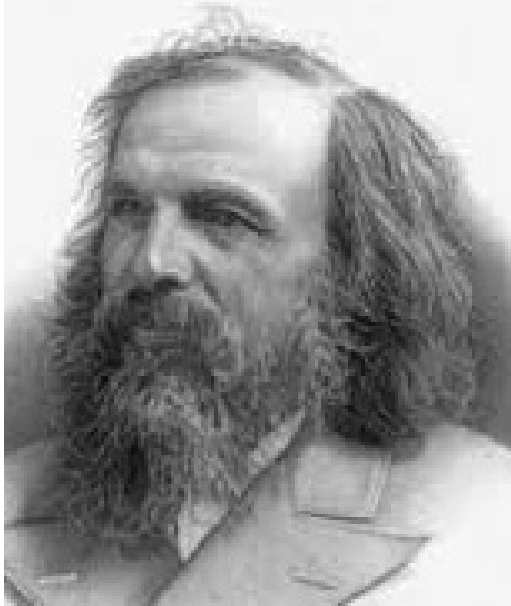
1 H 1,0																	2 He 4,0		
3 Li 6,9	4 Be 9,0													5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3													13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8		
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,7	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3		
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 a 71	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,9	84 Po	85 At	86 Rn		
87 Fr	88 Ra 226,0	89 a 103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og		

13 → Número atómico
Al
 27,0 → Masa atómica

57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,2	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb	71 Lu
89 Ac 227,0	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np 237,0	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Dmitri Mendeleev (1834–1907)



1877: medalla Davy (Real Sociedad de Londres), compartida con Lothar Meyer.

1906: propuesto para el premio Nobel (Academia Sueca de Ciencias), finalmente otorgado a Henri Moissan

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Eric Scerri: “La tabla periódica de los elementos es uno de los más poderosos íconos de la ciencia: un documento simple que captura toda la esencia de la Química en un elegante diseño”.

Rainer-Canhan: “Del mismo modo que un mapa geográfico es indispensable para un piloto aéreo o naval, así la tabla periódica proporciona un mapa para el químico”.

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Periodic Table of Beer Styles

Legend:

- Style number:** 1.035-1.055 (Ale), 1.008-1.018 (Lager)
- Style name:** American wheat
- Alcohol by volume:** 3.5-5.0 (Ale), 5-20 (Lager)
- International bitterness units:** 2-8 (Ale), 2-8 (Lager)

Groups:

- I-III:** Wheat beer, Lambic & Sour ale, Belgian ale, Pale ale, English bitter, Scottish ale, Brown ale, Porter, Stout, Pilsner
- IV-X:** American wheat, Faro, Saison, Pale ale, Fruit beer, Belgian pale ale, American amber ale, India pale ale, Special bitter, Scottish heavy 70°, American stout, Brown porter, Flanders stout, Imperial stout, American pilsner
- XI-XIII:** American lager, European lager, Bock, Alt, French ale, German amber ale, Americab special, Smoked beer, Barley wine, Strong ale
- XIV-XX:** Dry stout, Foreign extra stout, German pilsner, American standard, American blonde, Dortmunder, Doppelbock, English mild, English bitter, American brown, American golden, American premium, American dark, Traditional bock, Russian imperial stout, American golden, American dark, Schwarzbier, Eiböck
- Mixed Styles:** Munich, Berry de garde, Cuckoo/Hot, Vienna, Steam Beer, Earlywine, English old (strong ale), Altbier

PERIODIC TABLE of MIXOLOGY

Legend:

- Style number:** 1.035-1.055 (Ale), 1.008-1.018 (Lager)
- Style name:** American wheat
- Alcohol by volume:** 3.5-5.0 (Ale), 5-20 (Lager)
- International bitterness units:** 2-8 (Ale), 2-8 (Lager)

Groups:

- I-III:** Wheat beer, Lambic & Sour ale, Belgian ale, Pale ale, English bitter, Scottish ale, Brown ale, Porter, Stout, Pilsner
- IV-X:** American wheat, Faro, Saison, Pale ale, Fruit beer, Belgian pale ale, American amber ale, India pale ale, Special bitter, Scottish heavy 70°, American stout, Brown porter, Flanders stout, Imperial stout, American pilsner
- XI-XIII:** American lager, European lager, Bock, Alt, French ale, German amber ale, Americab special, Smoked beer, Barley wine, Strong ale
- XIV-XX:** Dry stout, Foreign extra stout, German pilsner, American standard, American blonde, Dortmunder, Doppelbock, English mild, English bitter, American brown, American golden, American premium, American dark, Traditional bock, Russian imperial stout, American golden, American dark, Schwarzbier, Eiböck
- Mixed Styles:** Munich, Berry de garde, Cuckoo/Hot, Vienna, Steam Beer, Earlywine, English old (strong ale), Altbier

THE PERIODIC TABLE OF JAZZ

AN EVOLUTION OF JAZZ STYLE, IMPROVISATION AND INNOVATION VISUALIZED

Legend:

- Tenor Saxophone:** Red
- Trumpet:** Yellow
- Piano:** Blue
- Miles Davis:** Black
- Alto/Bari Saxophone:** Green
- Drums/Bass/Guitar:** Purple
- Band/Bandleader or Composer/Arranger:** Orange

Groups:

- I-III:** Tenor Saxophone, Trumpet, Piano, Miles Davis
- IV-X:** Alto/Bari Saxophone, Drums/Bass/Guitar, Band/Bandleader or Composer/Arranger
- XI-XIII:** Tenor Saxophone, Trumpet, Piano, Miles Davis
- XIV-XX:** Alto/Bari Saxophone, Drums/Bass/Guitar, Band/Bandleader or Composer/Arranger

Periodic Table of Pokémon

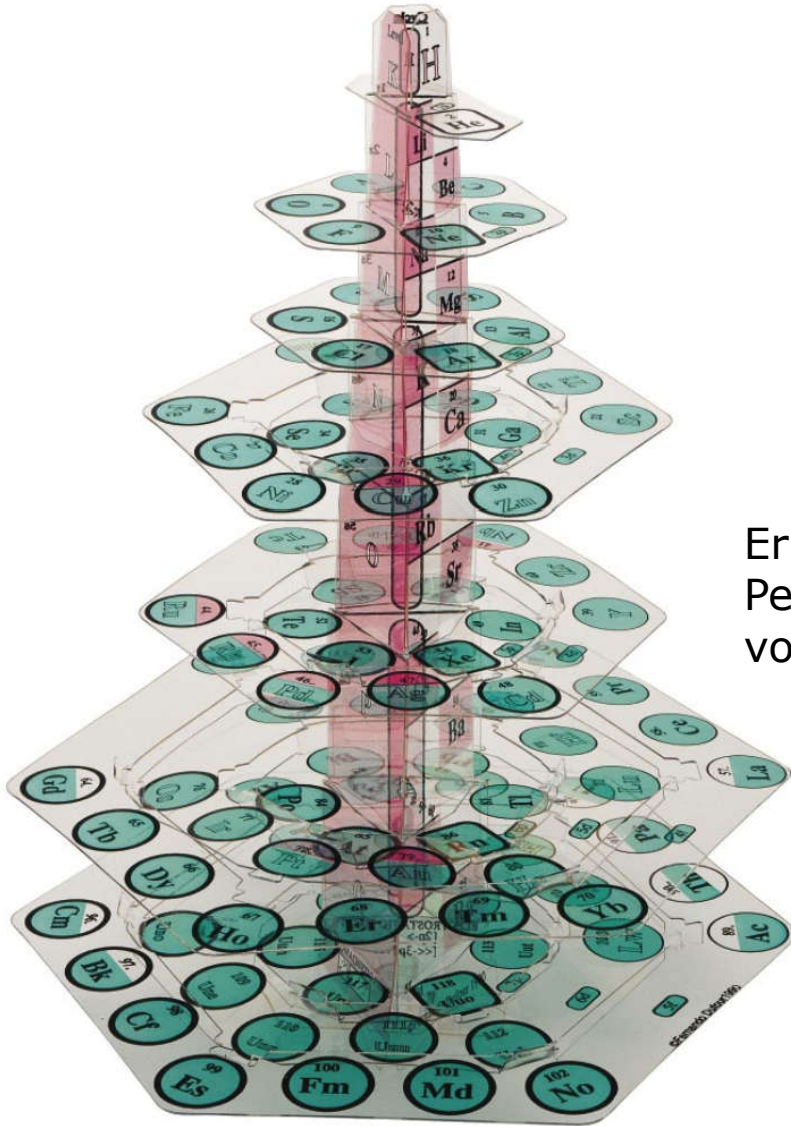
Legend:

- Abait Metal:** Red
- Allyne Earth Metal:** Orange
- Transition Metal:** Yellow
- Expected Transition Metal:** Green
- Post-transition Metal:** Blue
- Expected Post-transition Metal:** Purple
- Metalloid:** Light Blue
- Nonmetal:** Dark Blue
- Halogen:** Cyan
- Expected Halogen:** Teal
- Noble Gas:** Light Green
- Expected Noble Gas:** Dark Green
- Lanthanide:** Yellow-Green
- Actinide:** Green
- Expected Superactinide:** Light Green

Groups:

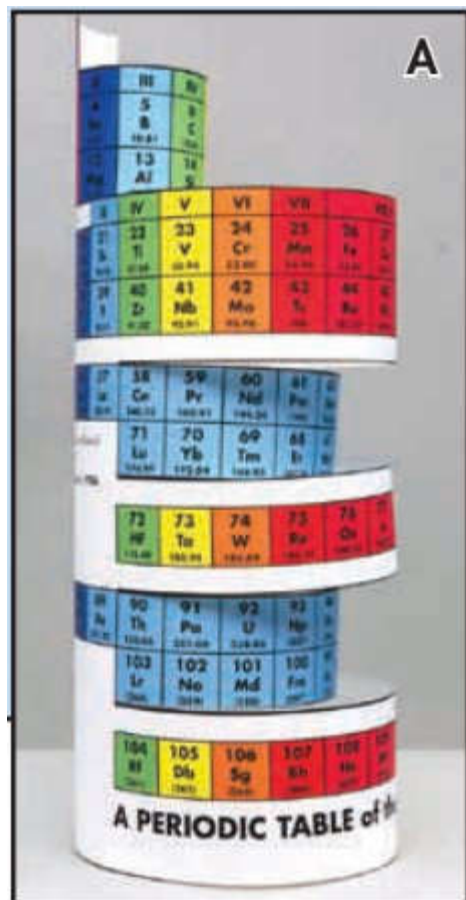
- I-III:** Abait Metal, Allyne Earth Metal, Transition Metal, Expected Transition Metal, Post-transition Metal, Expected Post-transition Metal
- IV-X:** Metalloid, Nonmetal, Halogen, Expected Halogen, Noble Gas, Expected Noble Gas, Lanthanide, Actinide, Expected Superactinide
- XI-XIII:** Abait Metal, Allyne Earth Metal, Transition Metal, Expected Transition Metal, Post-transition Metal, Expected Post-transition Metal
- XIV-XX:** Metalloid, Nonmetal, Halogen, Expected Halogen, Noble Gas, Expected Noble Gas, Lanthanide, Actinide, Expected Superactinide

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

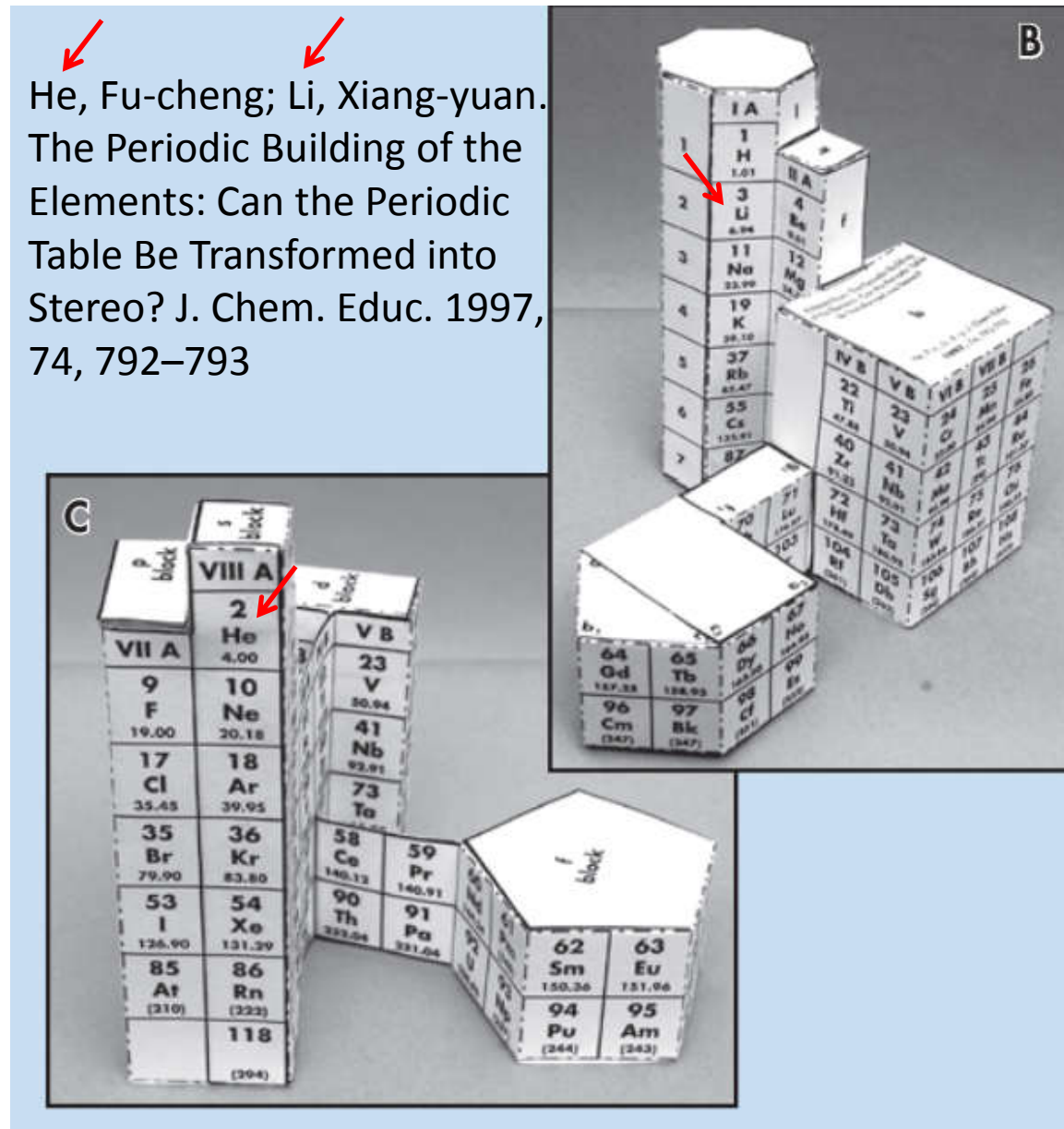


Eric. Scerri, The Evolution of the Periodic System, Scientific American, vol. 279 (1998), 78-83

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA



M. E. Saecker. Periodic Table Presentations and Inspirations, J. Chem. educ. 86, 2009, 1151-1153



He, Fu-cheng; Li, Xiang-yuan. The Periodic Building of the Elements: Can the Periodic Table Be Transformed into Stereo? J. Chem. Educ. 1997, 74, 792–793

LA GESTACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA

Base de datos de internet de tablas periódicas

https://www.meta-synthesis.com/webbook/35_pt/pt_database.php