

A portion of the periodic table showing elements from Ni to Au. The elements are arranged in a grid with their atomic numbers, symbols, and names. The elements shown are: Ni (28), Cu (29), Zn (30), Ga (31), Ge (32), As (33), Se (34), Br (35), Pd (46), Ag (47), Cd (48), In (49), Sn (50), Sb (51), Te (52), I (53), Pt (78), Au (79), Hg (80), Tl (81), Pb (82), Bi (83), Po (84), and At (85).

A stylized, glowing periodic table with a blue and white color scheme. The elements are arranged in a grid with their atomic numbers, symbols, and names. The elements shown are: Na (11), Mg (12), K (19), and Ca (20). The background is a dark blue with light blue streaks.

Teoría, Dra. Sandra Signorella

**Profesora Titular
Área Química General e Inorgánica**

Tema TABLA PERIÓDICA

Año 2026

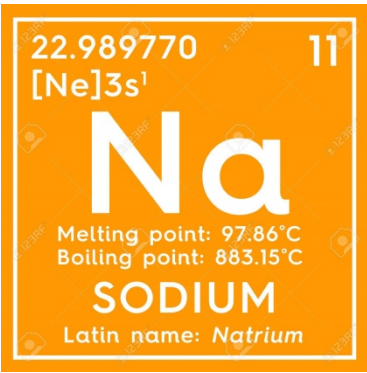
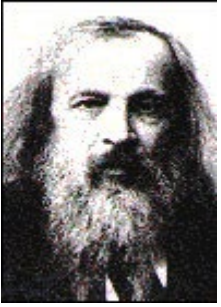


Tabla Periódica

- La clasificación de Mendeleiev
- Moseley: clasificación por número atómico
 - La tabla periódica actual
 - Clasificación por subniveles
 - Clasificación por elementos
 - Grupos y períodos
 - Bloques de elementos
- Configuración electrónica por bloque y grupo



Clasificación de Mendeleiev (1869)

- La clasificación de Mendeleiev es la mas conocida y elaborada de todas las primeras clasificaciones periódicas.
- Clasificó lo 63 elementos conocidos hasta entonces utilizando el criterio de masa atómica usado hasta entonces.
- Hasta muchos años después no se definió el concepto de número atómico puesto que no se habían descubierto los protones.
- Dejaba espacios vacíos, que consideró correspondían a elementos que aún no se habían descubierto.

La tabla Periódica de Mendeleiev (modificación de 1872)

Reihen	Gruppe I. R ² O	Gruppe II. RO	Gruppe III. R ² O ³	Gruppe IV. RH ⁴ RO ²	Gruppe V. RH ³ R ² O ⁵	Gruppe VI. RH ² RO ³	Gruppe VII. RH R ² O ⁷	Gruppe VIII. RO ⁴
1	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, Co=59, Ni=59, Cu=63
5	(Cu=63)	Zn=65	—=68	—=72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	—=100	Ru=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108
7	(Ag=108)	Cd=112	Ir=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	?Bi=138	?Ce=140	—	—	—	
9	(—)	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184	—	Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	—	—	
12	—	—	—	Th=231	—	U=240	—	

Ge

Masa atómica real: 127,6

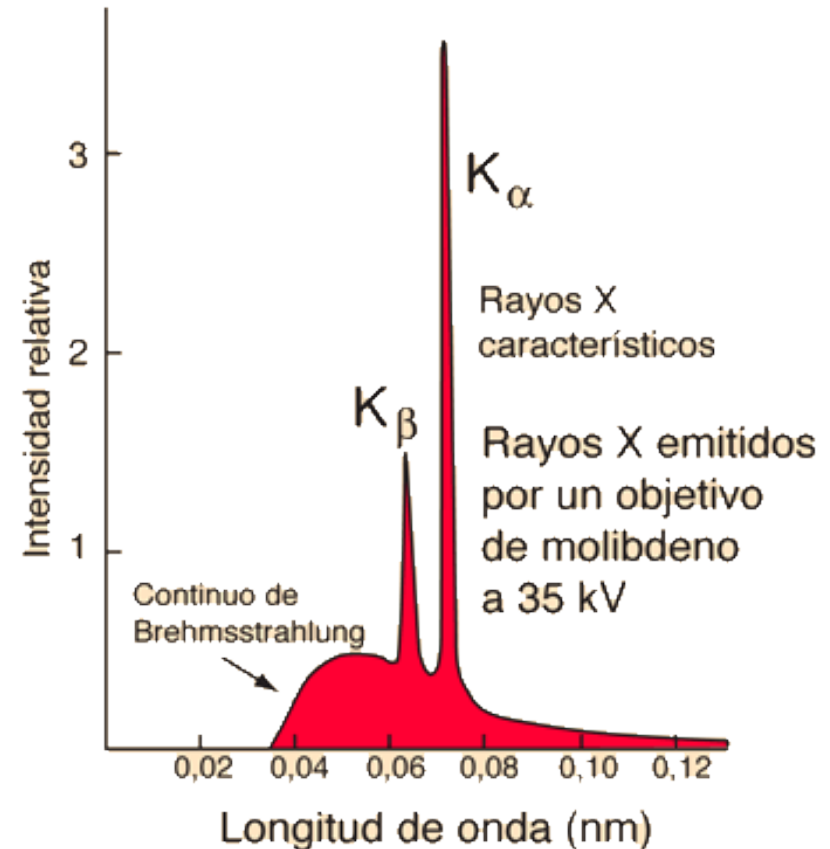
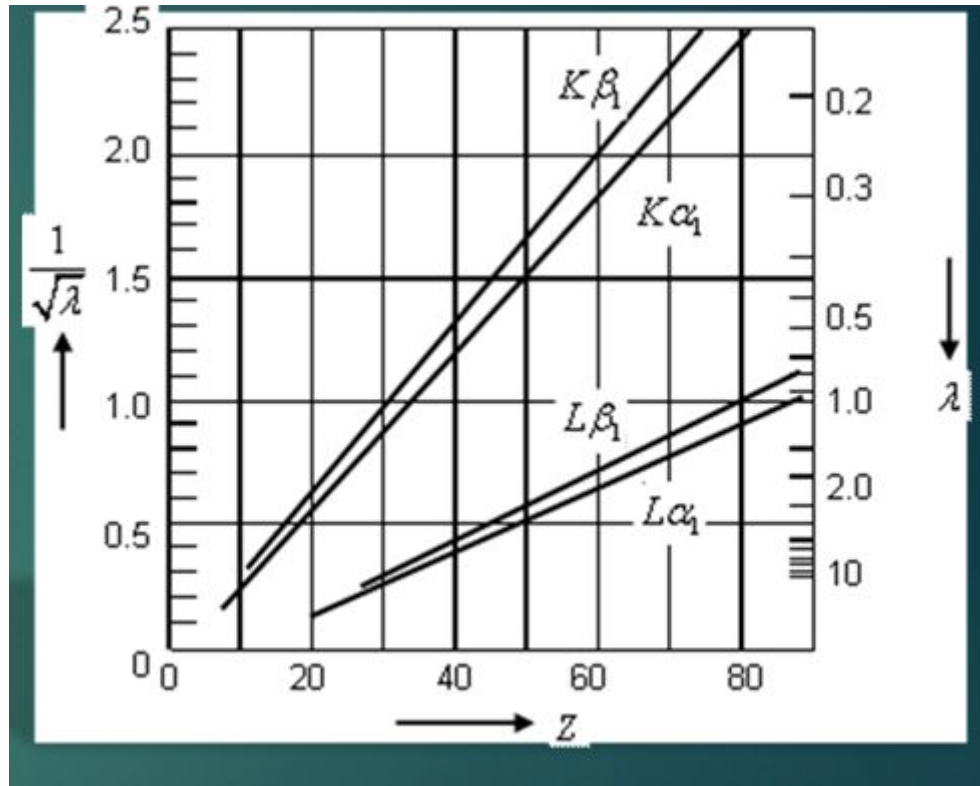
Iodo (I)

Mendeleiev

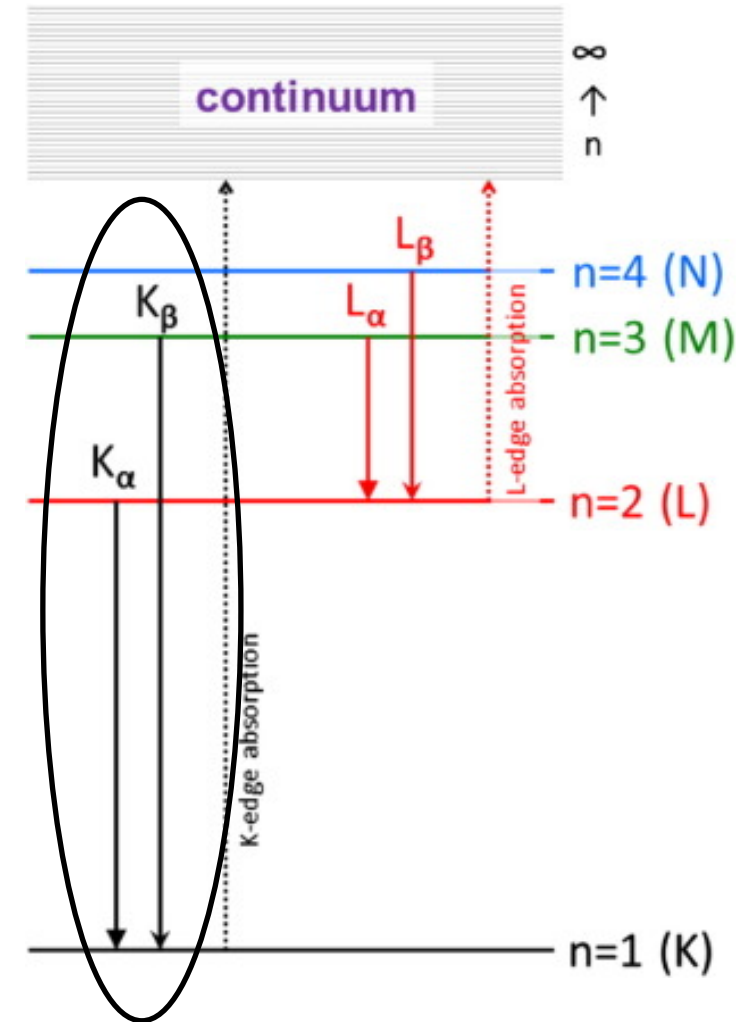
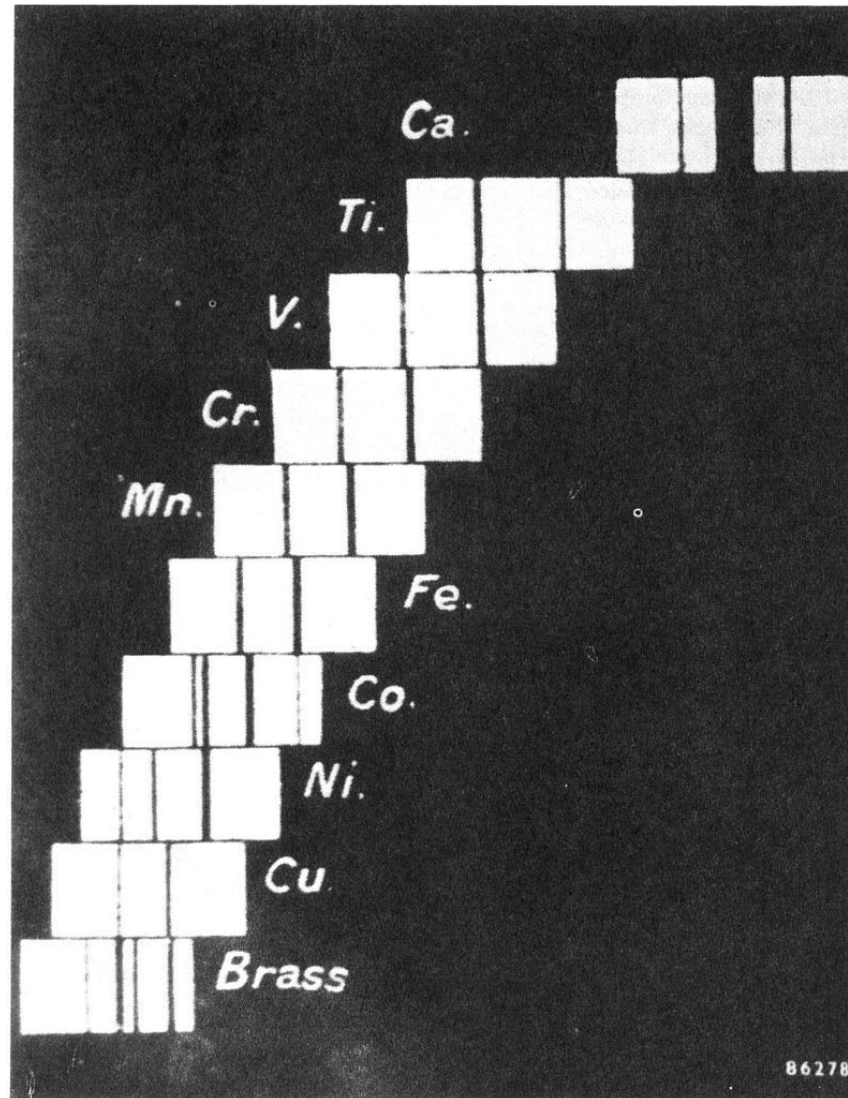
- Predijo las propiedades de algunos elementos, tales como el germanio (Ge, $A = 72$) aún no descubiertos.
- En vida de Mendeleiev se descubrió el Ge y se verificaron las propiedades previstas.
- Un inconveniente de la tabla de Mendeleiev era que algunos elementos debían colocarse en desorden de masa atómica para que coincidieran las propiedades.
- Él lo atribuyó a que las masas atómicas estaban mal medidas. Así, por ejemplo, colocó el telurio (Te) antes que el yodo (I) a pesar de que la masa atómica del I era menor que la del Te.

MOSELEY 1913

Descubrió que los átomos emiten Rayos X de frecuencias (o longitudes de onda) características de cada elemento que están correlacionadas con el número atómico (carga nuclear)



LEY DE MOSELEY (1913): Cada elemento emite rayos X de energía característica que depende de su número atómico



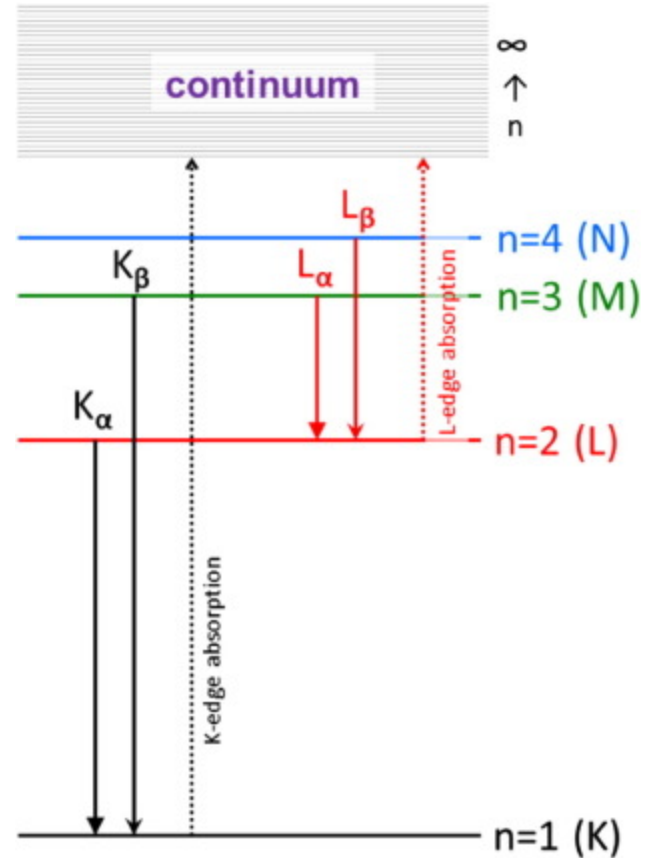
Fotografía original de las líneas de emisión de Rayos X $K\alpha$ y $K\beta$ para distintos elementos

ECUACIONES DE MOSELEY

$$h\nu (K\alpha) = 2,18 \cdot 10^{-18} (Z - 1)^2 \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right] J$$

$$\begin{aligned} E(K\alpha) &= h\nu (K\alpha) \\ &= 13,6 (Z - 1)^2 \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right] eV \\ &= \frac{3}{4} 13,6 (Z - 1)^2 eV \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E(L\alpha) &= h\nu (L\alpha) = 13,6 (Z - 7,4)^2 \left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right] eV \\ &= 13,6 (Z_{ef})^2 \left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right] eV \end{aligned}$$



$$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Contribuciones de Moseley

- Ordenó los elementos de la tabla periódica usando como criterio de clasificación el número atómico.
- Enunció la “ley periódica”: "Si los elementos se ordenan según aumenta su número atómico, se observa una variación periódica de sus propiedades físicas y químicas".
- Al ordenar los elementos por número atómico logró eliminar las irregularidades de la tabla de Mendeleiev basada en la masa atómica y definir con exactitud los huecos en donde debían encontrarse elementos aún no descubiertos.
- Predijo nuevos elementos (43 (Tc), 61 (Pm) y 75 (Re)) que se descubrieron posteriormente

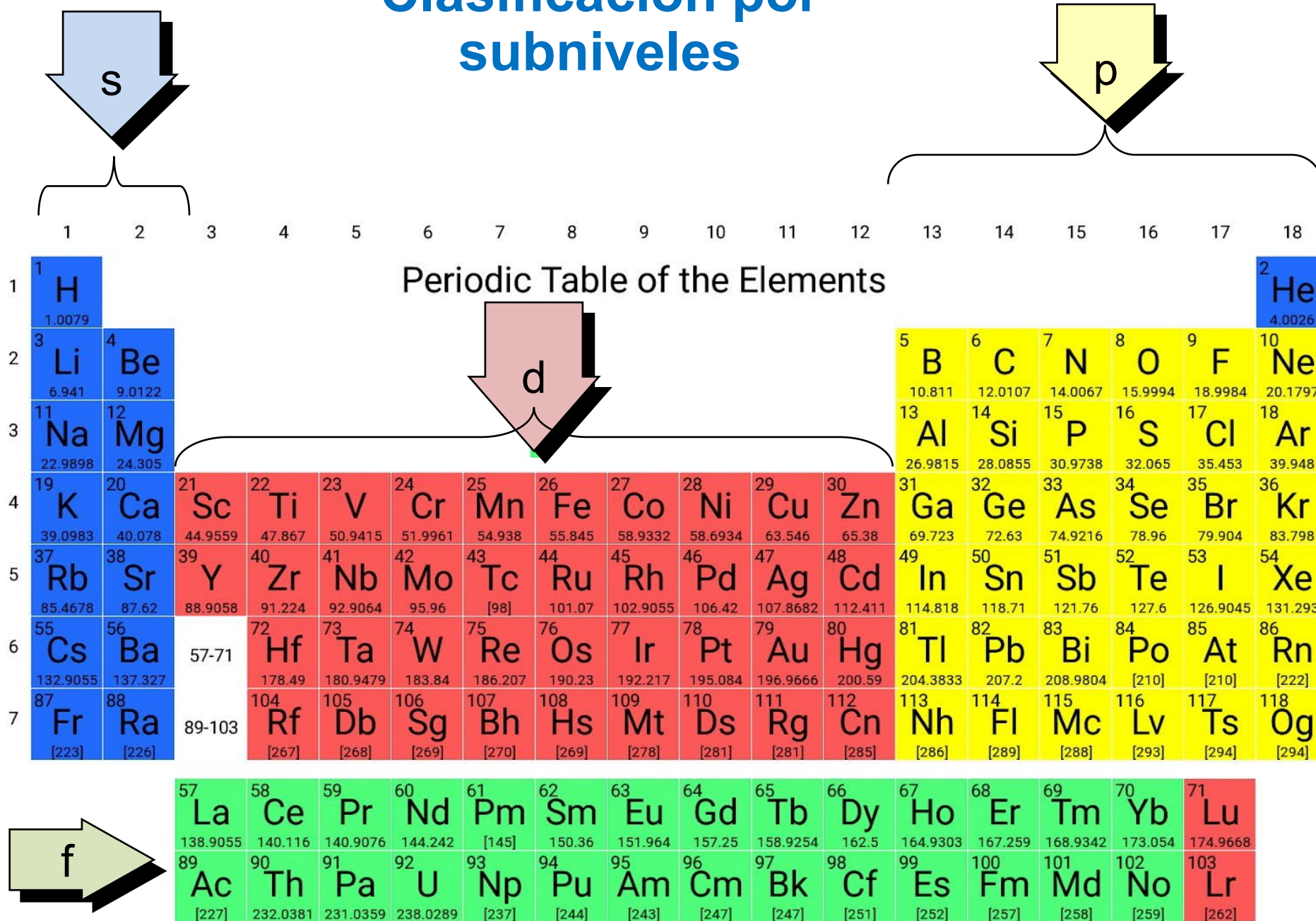
La tabla periódica actual

- **Ordena los elementos químicos según su número atómico, clasificando a los elementos por filas (períodos) y columnas (grupos)**
- **Los elementos de un mismo grupo comparten propiedades fisicoquímicas, de modo que se puede predecir su reactividad.**
- **Los elementos de un mismo periodo tienen masas parecidas pero propiedades fisicoquímicas diferentes.**

La tabla periódica actual

- Hay una relación directa entre el último orbital ocupado por un e^- de un átomo y su posición en la tabla periódica y, por tanto, en su reactividad química, fórmula estequiométrica de compuestos que forma, etc.
- **Se clasifica en cuatro bloques:**
 - Bloque “s”: (A la izquierda de la tabla)
 - Bloque “p”: (A la derecha de la tabla)
 - Bloque “d”: (En el centro de la tabla)
 - Bloque “f”: (En la parte inferior de la tabla)

Clasificación por subniveles



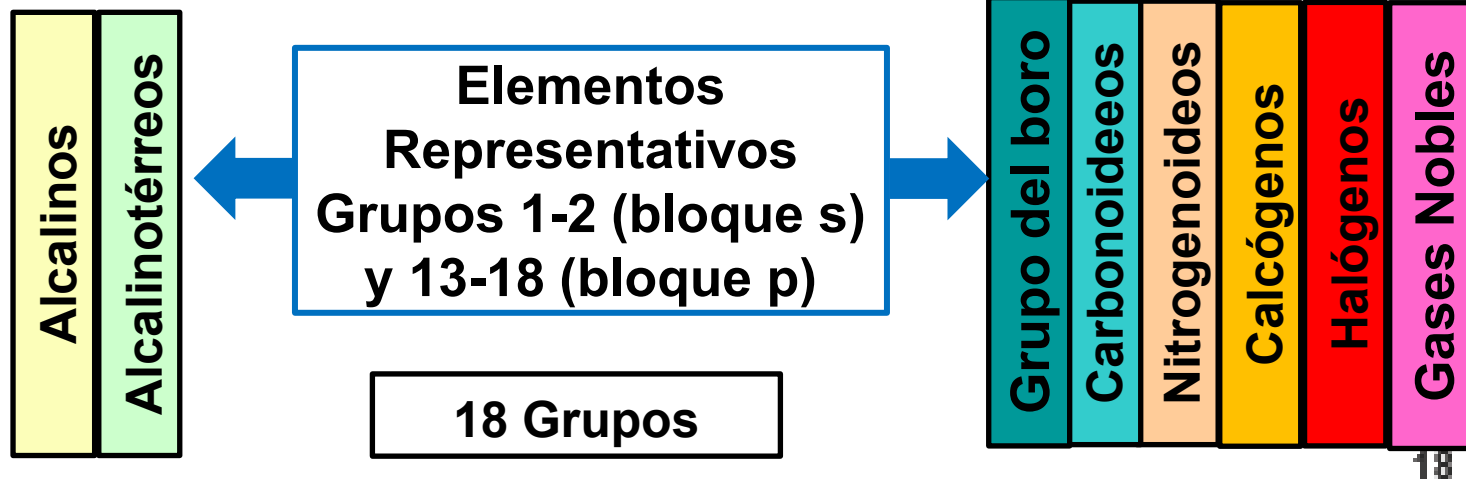
49 In indium 114.8	50 Sn tin 118.7	51 Sb antimony 121.8	52 Te tellurium 127.6	53 I iodine 126.9	54 Xe xenon 131.3
81 Tl	82 Pb lead 207.2	83 Bi	84 Po polonium	85 At	86 Rn
113 Nh nihonium	114 Fl flerovium	115 Mc moscovium	116 Lv livermorium	117 Ts tennessine	118 Og oganesson

Denominación de los elementos de descubrimiento más reciente

gallium 69.72	germanium 72.63	arsenic 74.92	selenium 78.97	bromine [79.90, 79.91]	krypton 83.80
49 In indium 114.8	50 Sn tin 118.7	51 Sb antimony 121.8	52 Te tellurium 127.6	53 I iodine 126.9	54 Xe xenon 131.3
81 Tl	82 Pb lead 207.2	83 Bi	84 Po polonium	85 At	86 Rn
113 Uut ununtrium	114 Fl flerovium	115 Uup ununpentium	116 Lv livermorium	117 Uus ununseptium	118 Uuo ununoctium

Otras formas de nombrar a los grupos

	IA	IIA	IUPAC (Previo) (Actual) IUPAC y ACS Preferido en EEUU										III B	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B	
	1	2											13	14	15	16	17	18	
	IA	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0	
1	H																		He
2	Li	Be	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA		VIIIA		IB	IIB		B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Al	Si	P	S	Cl	Ar
			IIIB	IVB	VB	VIB	VII B		VIII B		IB	IIB							
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	



7 Períodos

1	1	2											13	14	15	16	17	18	
			Elementos de Transición (grupos 3-12, bloque d)																He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
6	Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
7	Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub							

lantánidos

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

actínidos

Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No
----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Elementos de transición interna (bloque f)

A) Elementos Representativos

La configuración electrónica de la capa de valencia es:

ns^x ($x = 1,2$) (metales alcalinos y alcalinotérreos)

$ns^2 np^x$ ($x = 1,2,\dots,6$) (grupos 13-18)

B) Metales de transición

La configuración electrónica de la capa de valencia es:

$(n-1) d^x ns^2$ ($x = 1,2,\dots,10$) (grupos 3-12)

C) Metales de transición interna

La configuración electrónica de la capa de valencia es:

$(n-2) f^x (n-1) d^0 ns^2$ ($x = 1,2,\dots,14$) (lantánidos y actínidos)

Tabla Periódica de los Elementos Moderna

Número de grupo

Elementos representativos

Elementos s Elementos p

Elementos d Elementos f

Elementos de transición

Halógenos

Gases Nobles

1A 2A 3B 4B 5B 6B 7B 8B 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

3A 4A 5A 6A 7A 8A

1 2 3 4 5 6 7

Periodo

1	1 H $1s^1$	2 2A He $1s^2$											13 3A B $2s^2 2p^1$	14 4A C $2s^2 2p^2$	15 5A N $2s^2 2p^3$	16 6A O $2s^2 2p^4$	17 7A F $2s^2 2p^5$	18 8A Ne $2s^2 2p^6$
2	3 Li $2s^1$	4 2A Be $2s^2$											5 3A B $2s^2 2p^1$	6 4A C $2s^2 2p^2$	7 5A N $2s^2 2p^3$	8 6A O $2s^2 2p^4$	9 7A F $2s^2 2p^5$	10 8A Ne $2s^2 2p^6$
3	11 Na $3s^1$	12 Mg $3s^2$	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 3A Al $3s^2 3p^1$	14 4A Si $3s^2 3p^2$	15 5A P $3s^2 3p^3$	16 6A S $3s^2 3p^4$	17 7A Cl $3s^2 3p^5$	18 8A Ar $3s^2 3p^6$
4	19 K $4s^1$	20 Ca $4s^2$	21 Sc $3d^1 4s^2$	22 Ti $3d^2 4s^2$	23 V $3d^3 4s^2$	24 Cr $3d^5 4s^1$	25 Mn $3d^5 4s^2$	26 Fe $3d^6 4s^2$	27 Co $3d^7 4s^2$	28 Ni $3d^8 4s^2$	29 Cu $3d^{10} 4s^1$	30 Zn $3d^{10} 4s^2$	31 Ga $4s^2 4p^1$	32 Ge $4s^2 4p^2$	33 As $4s^2 4p^3$	34 Se $4s^2 4p^4$	35 Br $4s^2 4p^5$	36 8A Kr $4s^2 4p^6$
5	37 Rb $5s^1$	38 Sr $5s^2$	39 Y $4d^1 5s^2$	40 Zr $4d^2 5s^2$	41 Nb $4d^4 5s^1$	42 Mo $4d^5 5s^1$	43 Tc $4d^5 5s^2$	44 Ru $4d^7 5s^1$	45 Rh $4d^8 5s^1$	46 Pd $4d^{10}$	47 Ag $4d^{10} 5s^1$	48 Cd $4d^{10} 5s^2$	49 In $5s^2 5p^1$	50 Sn $5s^2 5p^2$	51 Sb $5s^2 5p^3$	52 Te $5s^2 5p^4$	53 I $5s^2 5p^5$	54 8A Xe $5s^2 5p^6$
6	55 Cs $6s^1$	56 Ba $6s^2$	*La $5d^1 6s^2$	72 Hf $5d^2 6s^2$	73 Ta $5d^3 6s^2$	74 W $5d^4 6s^2$	75 Re $5d^5 6s^2$	76 Os $5d^6 6s^2$	77 Ir $5d^7 6s^2$	78 Pt $5d^9 6s^1$	79 Au $5d^{10} 6s^1$	80 Hg $5d^{10} 6s^2$	81 Tl $6s^2 6p^1$	82 Pb $6s^2 6p^2$	83 Bi $6s^2 6p^3$	84 Po $6s^2 6p^4$	85 At $6s^2 6p^5$	86 8A Rn $6s^2 6p^6$
7	87 Fr $7s^1$	88 Ra $7s^2$	†Ac $6d^1 7s^2$	104 Rf $6d^2 7s^2$	105 Db $6d^3 7s^2$	106 Sg $6d^4 7s^2$	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 (271.15)	111 (272.15)	112 (277)	114 (285)	116 (289)				

Metales Alcalinos

Metales Alcalinos Térreos

Lantánidos

Actínidos

58 Ce $4f^2 6s^2$	59 Pr $4f^3 6s^2$	60 Nd $4f^4 6s^2$	61 Pm $4f^5 6s^2$	62 Sm $4f^6 6s^2$	63 Eu $4f^7 6s^2$	64 Gd $4f^7 5d^1 6s^2$	65 Tb $4f^9 6s^2$	66 Dy $4f^{10} 6s^2$	67 Ho $4f^{11} 6s^2$	68 Er $4f^{12} 6s^2$	69 Tm $4f^{13} 6s^2$	70 Yb $4f^{14} 6s^2$	71 Lu $4f^{14} 5d^1 6s^2$
90 Th $6d^2 7s^2$	91 Pa $5f^2 6d^1 7s^2$	92 U $5f^3 6d^1 7s^2$	93 Np $5f^4 6d^1 7s^2$	94 Pu $5f^6 7s^2$	95 Am $5f^7 7s^2$	96 Cm $5f^7 6d^1 7s^2$	97 Bk $5f^9 7s^2$	98 Cf $5f^{10} 7s^2$	99 Es $5f^{11} 7s^2$	100 Fm $5f^{12} 7s^2$	101 Md $5f^{13} 7s^2$	102 No $5f^{14} 7s^2$	103 Lr $5f^{14} 6d^1 7s^2$

No utilizan designaciones numéricas

Elementos de un mismo grupo

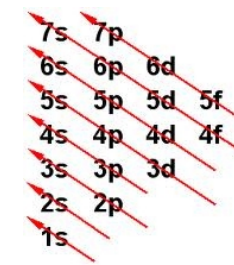
-Tienen el mismo nro. de electrones en la última capa electrónica (capa de valencia)

-Dichos electrones están distribuidos en orbitales del mismo tipo

-Tienen propiedades químicas semejantes

Elemento	Configuración electrónica de los elementos del grupo 17: HALÓGENOS	Capa de valencia
${}^9\text{F}$	$1s^2 2s^2 2p^5 = [{}^2\text{He}] 2s^2 2p^5$	$ns^2 np^5$
${}^{17}\text{Cl}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 = [{}^{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^5$	
${}^{35}\text{Br}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5 = [{}^{18}\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^5$	
${}^{53}\text{I}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5 = [{}^{36}\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2 5p^5$	

Las propiedades químicas de los elementos se relacionan con la configuración electrónica de su capa de valencia



PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

Table of Selected Radioactive Isotopes

Selected Radioactive Isotopes

Naturally occurring radioactive isotopes are designated by a mass number in blue (although some are also manufactured). Letter m indicates an isomer of another isotope of the same mass number. Half-lives follow in parentheses, where s, min, h, d, and y stand respectively for seconds, minutes, hours, days, and years. The table includes mainly the longer-lived radioactive isotopes; many others have been prepared. Isotopes known to be radioactive but with half-lives exceeding 10¹⁰ y have not been included. Symbols describing the principal mode (or modes) of decay are as follows (these processes are generally accompanied by gamma radiation):

- α alpha particle emission
- β⁻ beta particle (electron) emission
- β⁺ positron emission
- EC orbital electron capture
- IT isomeric transition from upper to lower isomeric state
- SF spontaneous fission

GROUP 1/IA

1	1.00794
20.28	H
13.81	
0.00899 †	
1s ¹	
Hydrogen	

2/IIA

3	(6.941)	4	9.012182
1615	Li	2744	Be
453.7		1560	
0.534		1.85	
[He]2s ¹		[He]2s ²	
Lithium		Beryllium	

11	22.989770	12	24.3050
1156.1	Na	1363	Mg
371.0		923	
0.971		1.74	
[Ne]3s ¹		[Ne]3s ²	
Sodium		Magnesium	

3/IIIA

19	39.0983	20	40.078	21	44.95591	22	47.867	23	50.9415	24	51.996	25	54.9380	26	55.845	27	58.9332	28	58.9382	29	63.546	30	65.409
1033	K	1757	Ca	3109	Sc	3560	Ti	3680	V	2945	Cr	2234	Mn	3134	Fe	3500	Co	3186	Ni	2835	Cu	1180	Zn
536.8		1115		1911		1941		2190		1768		1290		1811		1726		1736		692.68	7.13	6.095	
0.862		1.55		2.99		4.54		7.19		7.44		7.44		8.90		8.90		8.96		6.995	5.32	5.73	
[Ar]4s ¹		[Ar]4s ²		[Ar]3d ¹ 4s ²		[Ar]3d ² 4s ²		[Ar]3d ³ 4s ²		[Ar]3d ⁴ 4s ¹		[Ar]3d ⁵ 4s ²		[Ar]3d ⁶ 4s ²		[Ar]3d ⁷ 4s ¹		[Ar]3d ⁸ 4s ²		[Ar]3d ⁹ 4s ¹		[Ar]3d ¹⁰ 4s ²	
Potassium		Calcium		Scandium		Titanium		Vanadium		Chromium		Manganese		Iron		Cobalt		Nickel		Copper		Zinc	

4/IVA

37	85.4678	38	87.62	39	88.9059	40	91.224	41	92.90638	42	95.94	43	(98)	44	101.07	45	102.90550	46	106.42	47	107.8682	48	112.41	49	114.82	50	118.710	51	121.760	52	127.60	53	126.90447	54	131.29
961	Rb	1655	Sr	3618	Y	4682	Zr	5017	Nb	4912	Mo	4538	(98)	2403	Ru	2377	Rh	1828	Pd	1040	Ag	1040	Cd												
312.46		1050		1795		2286		2730		2896		2807		2421		2041.55		2041.55		234.32		234.32													
1.532		2.54		4.47		6.51		8.57		11.1		11.5		12.37		22.42		19.3		13.55		13.55													
[Kr]5s ¹		[Kr]5s ²		[Kr]4d ¹ 5s ²		[Kr]4d ² 5s ²		[Kr]4d ³ 5s ²		[Kr]4d ⁴ 5s ¹		[Kr]4d ⁵ 5s ²		[Kr]4d ⁶ 5s ¹		[Kr]4d ⁷ 5s ²		[Kr]4d ⁸ 5s ¹		[Kr]4d ⁹ 5s ¹		[Kr]4d ¹⁰ 5s ²													
Rubidium		Strontium		Yttrium		Zirconium		Niobium		Molybdenum		Technetium		Ruthenium		Rhodium		Palladium		Silver		Cadmium													

5/VA

55	32.90545	56	137.327	57	138.9055	72	178.49	73	180.9479	74	183.84	75	186.207	76	190.23	77	192.217	78	195.08	79	196.96655	80	200.59	81	204.3833	82	207.2	83	208.9804	84	(209)	85	(210)	86	(222)
944	Cs	2170	Ba	3737	La	4876	Hf	5730	Ta	5828	W	5750	Re	5785	Os	4700	Ir	4098	Pt	3130	Au	629.88	Hg												
301.54		1000		1191		2506		3290		3695		3459		21.0		22.42		19.3		1337.33		234.32													
1.87		3.5		13.31		16.65		19.3		21.45		21.45		19.3		22.42		19.3		13.55		13.55													
[Xe]6s ¹		[Xe]6s ²		[Xe]5d ¹ 6s ²		[Xe]4f ¹⁴ 5d ² 6s ²		[Xe]4f ¹⁴ 5d ³ 6s ²		[Xe]4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ²		[Xe]4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ²		[Xe]4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ²		[Xe]4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ²		[Xe]4f ¹⁴ 5d ⁸ 6s ²		[Xe]4f ¹⁴ 5d ⁹ 6s ¹		[Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹													
Cesium		Barium		Lanthanum		Hafnium		Tantalum		Tungsten		Rhenium		Osmium		Iridium		Platinum		Gold		Mercury													

6/VIA

87	(223)	88	(226)	89	(227)	104	(261)	105	(262)	106	(266)	107	(264)	108	(277)	109	(268)	110	(269)	111	(272)	112	(285)	113	(284)	114	(289)	115	(288)	116	(289)	117	(289)	118
950	Fr	1413	Ra	9470	Ac		Rf		Db		Sg		Bh		Hs		Mt		Ds		Uuu		Uub											
300		973		1324																														
		5.0		10.07																														
[Rn]7s ¹		[Rn]7s ²		[Rn]6d ¹ 7s ²		[Rn]5f ¹⁴ 6d ² 7s ²		[Rn]5f ¹⁴ 6d ³ 7s ²		[Rn]5f ¹⁴ 6d ⁴ 7s ²		[Rn]5f ¹⁴ 6d ⁵ 7s ²		[Rn]5f ¹⁴ 6d ⁶ 7s ²		[Rn]5f ¹⁴ 6d ⁷ 7s ²		[Rn]5f ¹⁴ 6d ⁸ 7s ²		[Rn]5f ¹⁴ 6d ⁹ 7s ²		[Rn]5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ²												
Francium		Radium		Actinium		Rutherfordium		Dubnium		Seaborgium		Bohrium		Hassium		Mendelevium		Darmstadtium		Roentgenium		Uunium												

7/VIIA

13	26.981538	14	28.0855	15	30.97376	16	32.065	17	35.453	18	39.948
2792	Al	3538	Si	553	P	717.75	S	171.75	Cl	37.45	Ar
933.5		1687		317.3		388.36		171.65		35.453	
2.6985		2.33		1.82		2.07		3.214 †		1.784 †	
[Ne]3s ² 3p ¹		[Ne]3s ² 3p ²		[Ne]3s ² 3p ³		[Ne]3s ² 3p ⁴		[Ne]3s ² 3p ⁵		[Ne]3s ² 3p ⁶	
Aluminum		Silicon		Phosphorus		Sulfur		Chlorine		Argon	

8

19	39.0983	20	40.078	21	44.95591	22	47.867	23	50.9415	24	51.996	25	54.9380	26	55.845	27	58.9332	28	58.9382	29	63.546	30	65.409
1033	K	1757	Ca	3109	Sc	3560	Ti	3680	V	2945	Cr	2234	Mn	3134	Fe	3500	Co	3186	Ni	2835	Cu	1180	Zn
536.8		1115		1911		1941		2190		1768		1290		1811		1726		1736		692.68	7.13	6.095	
0.862		1.55		2.99		4.54		7.19		7.44		7.44		8.90		8.90		8.96		6.995	5.32	5.73	
[Ar]4s ¹		[Ar]4s ²		[Ar]3d ¹ 4s ²		[Ar]3d ² 4s ²		[Ar]3d ³ 4s ²		[Ar]3d ⁴ 4s ¹		[Ar]3d ⁵ 4s ²		[Ar]3d ⁶ 4s ²		[Ar]3d ⁷ 4s ¹		[Ar]3d ⁸ 4s ²		[Ar]3d ⁹ 4s ¹		[Ar]3d ¹⁰ 4s ²	
Potassium		Calcium		Scandium		Titanium		Vanadium		Chromium		Manganese		Iron		Cobalt		Nickel		Copper		Zinc	

9

37	85.4678	38	87.62	39	88.9059	40	91.224	41	92.90638	42	95.94	43	(98)	44	101.07	45	102.90550	46	106.42	47	107.8682	48	112.41	49	114.82	50	118.710	51	121.760	52	127.60	53	126.90447	54	131.29
961	Rb	1655	Sr	3618	Y	4682	Zr	5017	Nb	4912	Mo	4538	(98)	2403	Ru	2377	Rh	1828	Pd	1040	Ag	1040	Cd												
312.46		1050		1795		2286		2730		2896		2807		2421		2041.55		2041.55		234.32		234.32													
1.532		2.54		4.47		6.51		8.57		11.1		11.5		12.37		22.42		19.3		13.55		13.55													
[Kr]5s ¹		[Kr]5s ²		[Kr]4d ¹ 5s ²		[Kr]4d ² 5s ²		[Kr]4d ³ 5s ²		[Kr]4d ⁴ 5s ¹		[Kr]4d ⁵ 5s ²		[Kr]4d ⁶ 5s ¹		[Kr]4d ⁷ 5s ²		[Kr]4d ⁸ 5s ¹		[Kr]4d ⁹ 5s ¹		[Kr]4d ¹⁰ 5s ²													
Rubidium		Strontium		Yttrium		Zirconium		Niobium		Molybdenum		Technetium		Ruthenium		Rhodium		Palladium		Silver		Cadmium													

TABLE OF PERIODIC PROPERTIES OF THE ELEMENTS

Percent Ionic Character of a Single Chemical Bond

Difference in electronegativity	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2
Percent ionic character %	0.5	1	2	4	6	9	12	15	19	22	26	30	34	39	43	47	51	55	59	63	67	70	74	76	79	82	84	86	88	89	91	92

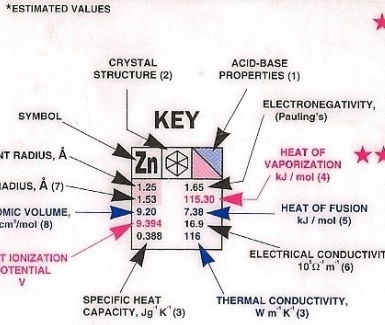
GROUP IA	GROUP IIA	GROUP IIIA	GROUP IVA	GROUP VA	GROUP VIA	GROUP VIIA	GROUP VIIIA	GROUP IB	GROUP IIB																																			
H 0.32 2.10 0.79 14.10 13.998 14.304	Li 0.32 0.98 2.05 13.10 5.392 3.582	Na 1.54 2.23 23.70 5.139 1.23	K 2.03 2.77 45.30 4.341 0.757	Rb 2.16 2.58 55.9 4.177 0.363	Cs 2.35 3.34 7.30 3.894 0.24	Fr — — — — —	Ca 1.74 2.23 29.90 6.113 1.02	Mg 1.36 1.72 14.0 7.646 1.02	Ba 1.98 2.78 39.0 3.212 0.204	Ra — — — — —	Sc 1.44 2.09 15.0 6.54 0.568	Ti 1.32 2.00 10.60 6.82 0.523	V 1.22 1.92 8.35 6.74 0.449	Cr 1.18 1.85 7.23 6.76 0.449	Mn 1.17 1.73 7.39 7.435 0.449	Fe 1.16 1.67 6.70 7.86 0.421	Co 1.15 1.62 6.60 7.635 0.385	Ni 1.15 1.62 6.60 7.635 0.385	Cu 1.17 1.57 7.10 7.726 0.395	Zn 1.25 1.65 9.20 9.394 0.398	Ga 1.18 1.46 10.10 5.989 0.37	Ge 1.22 1.52 13.60 8.814 0.33	As 1.20 1.52 13.10 9.81 0.33	Se 1.16 1.33 16.50 9.752 0.32	Br 1.14 1.12 23.5 11.614 0.226	Kr 1.19 1.03 32.2 13.999 0.248	Rb 1.41 1.91 29.90 6.38 0.30	Sr 1.91 2.46 38.7 5.695 0.30	Y 1.62 2.27 19.80 6.36 0.30	Zr 1.45 2.16 10.60 6.84 0.278	Nb 1.34 2.08 8.35 7.099 0.25	Mo 1.30 2.01 7.39 7.435 0.25	Tc 1.27 1.99 7.39 7.435 0.25	Ru 1.25 1.89 8.43 8.43 0.238	Rh 1.25 1.85 8.43 8.43 0.238	Pd 1.28 1.79 8.43 8.43 0.238	Ag 1.34 1.76 9.10 9.225 0.235	Cd 1.41 1.71 9.10 9.225 0.235	In 1.44 2.00 10.20 8.225 0.140	Sn 1.40 1.72 10.20 8.225 0.140	Sb 1.40 1.72 10.20 8.225 0.140	Te 1.44 1.72 10.20 8.225 0.140	I 1.33 1.32 23.5 11.614 0.226	Xe 1.31 1.24 32.2 13.999 0.248

DATA CONCERNING THE MORE STABLE ELEMENTARY (SUBATOMIC) PARTICLES

Symbol	Neutron	Proton	Electron*	Neutrino*	Photon
n	1.67495x10 ⁻²⁷	1.67265x10 ⁻²⁷	9.1095x10 ⁻³¹	—	0
p	—	1.67265x10 ⁻²⁷	—	—	0
e (e ⁻)	—	—	9.1095x10 ⁻³¹	—	0
ν	—	—	—	—	0
γ	—	—	—	—	0
Rest mass (kg)	1.67495x10 ⁻²⁷	1.67265x10 ⁻²⁷	9.1095x10 ⁻³¹	—	0
Relative atomic mass (C=12)	1.008665	1.007276	5.48580x10 ⁻⁴	—	0
Charge (C)	0	1.60219x10 ⁻¹⁹	-1.60219x10 ⁻¹⁹	—	0
Radius (m)	8x10 ⁻¹⁶	8x10 ⁻¹⁶	<1x10 ⁻¹⁶	—	0
Spin quantum number	1/2	1/2	1/2	1/2	1
Magnetic Moment†	-1.913 μ _N	2.793 μ _N	1.001 μ _B	0	0

* The positron (e⁺) has properties similar to those of the (negative) electron or beta particle except that its charge has opposite sign (+). The antineutrino (ν̄) has properties similar to those of the neutrino except that its spin (or rotation) is opposite in relation to its direction of propagation.
 † An antineutrino accompanies release of an electron in radioactive β (particle) decay, whereas a neutrino accompanies the release of a positron in β⁺ decay.
 ‡ μ_B=Bohr magneton and μ_N=Nuclear magneton.

GROUP IIIA	GROUP IVA	GROUP VA	GROUP VIA	GROUP VIIA	GROUP VIIIA	GROUP IB	GROUP IIB
B 0.82 1.17 4.60 8.298	C 0.77 0.31 5.30 11.260	N 0.75 0.76 17.30 14.534	O 0.73 0.65 14.0 13.618	F 0.72 0.57 17.10 17.422	Ne 0.71 — — —	Cu 1.17 1.57 7.10 7.726	Zn 1.25 1.65 9.20 9.394



Ce 1.65 2.70 21.0 5.47 0.19	Pr 1.12 313.8 9.20 1.4 11.4	Nd 1.65 2.67 20.8 5.42 0.193	Pm 1.13 352.63 10.04 1.5 12.5	Sm 1.64 2.64 20.6 5.49 0.190	Eu 1.14 283.69 10.98 1.1 16.5	Gd 1.63 2.62 22.4 5.55 —	Tb 1.13 2.59 19.9 5.63 17.9*	Dy 1.13 2.59 19.9 5.63 17.9*	Ho 1.13 2.59 19.9 5.63 17.9*	Er 1.13 2.59 19.9 5.63 17.9*	Tm 1.13 2.59 19.9 5.63 17.9*	Yb 1.13 2.59 19.9 5.63 17.9*	Lu 1.13 2.59 19.9 5.63 17.9*
Th 1.65 19.90 6.08 0.113	Pa 1.3 543.92 15.0 7.1	U 1.5 5.88 5.88 47	Np 1.42 12.50 6.06 0.12	Pu 1.38 15.48 3.6 27.6	Am 1.36 10.8 6.19 6.3	Cm 1.28 15.48 0.7 6.74	Bk 1.3 10.8 6.19 6.3	Cf 1.3 10.8 6.19 6.3	Es 1.3 10.8 6.19 6.3	Fm 1.3 10.8 6.19 6.3	Md 1.3 10.8 6.19 6.3	No 1.3 10.8 6.19 6.3	Lr 1.3 10.8 6.19 6.3

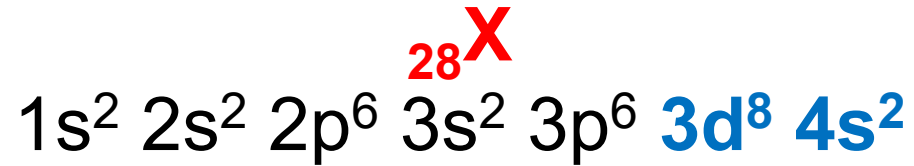
NOTES: (1) For representative oxides (higher valence) of group. Oxide is acidic if color is red, basic if color is blue and amphoteric if both colors are shown. Intensity of color indicates relative strength.
 (2) Cubic, face centered; cubic, body centered; cubic;
 hexagonal; rhombohedral; tetragonal; orthorhombic; monoclinic.
 (3) At 300 K (27°C) (6) Generally at 293 K (20°C) (8) From density at 300 K (27°C) for liquid and solid elements; values for gaseous elements refer to liquid state at boiling point
 (4) At boiling point (7) Quantum mechanical value for free atom
 (5) At melting point

The A & B subgroup designations, applicable to elements in rows 4, 5, 6 and 7, are those recommended by the International Union of Pure and Applied Chemistry.



P.O. Box 5229, Buffalo Grove, IL 60089-5229
 1-800-727-4368 FAX 1-800-676-2540

© Copyright 1979
 © Copyright 1980
 © Copyright 1992
 © Copyright 1993
 © Copyright 1994
 © Copyright 1995
 © Copyright 1996
 © Copyright 1998
 WVR Scientific Products



Capa electrónica más externa ocupada: $n = 4 \Rightarrow$ periodo 4

Nro de electrones en la capa de valencia: $10 \Rightarrow$ Grupo 10

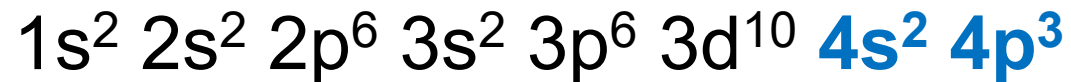
Subcapa d parcialmente llena \Rightarrow Bloque “d”

Grupo 15, periodo 4, zX

Período 4 $\Rightarrow n = 4$, capa electrónica más externa ocupada

Grupo 15 $\Rightarrow 15 - 10$ electrones en capa de valencia = 5 electrones

Como el grupo es mayor que 12 \Rightarrow bloque “p”



$33X$

PROPIEDADES PERIÓDICAS

Propiedades Periódicas

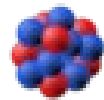
- Carga nuclear efectiva y efecto pantalla
 - Reglas de Slater
 - Tendencias periódicas
 - Radio atómico/iónico
 - Energía de ionización
 - Afinidad electrónica
 - Electronegatividad
- Metales, no metales y metaloides

Carga nuclear efectiva
que actúa sobre un electrón

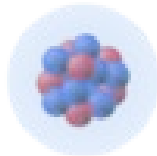
Efecto pantalla (o
escudo) de electrones
ubicados entre el núcleo
y el electrón en cuestión

$$Z_{\text{ef}} = Z - S$$

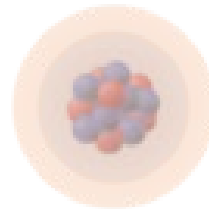
Número de
protones



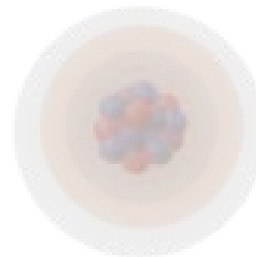
Núcleo



1s



2s



2p



3s

$$Z_{\text{ef}} = Z - S$$

Z_{ef} aumenta a lo largo de un período

Período 2	₃ Li	₄ Be	₅ B	₆ C	₇ N	₈ O	₉ F	₁₀ Ne
	1s ² 2s ¹	1s ² 2s ²	1s ² 2s ² 2p ¹	1s ² 2s ² 2p ²	1s ² 2s ² 2p ³	1s ² 2s ² 2p ⁴	1s ² 2s ² 2p ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶
Z	3	4	5	6	7	8	9	10
S	1,7	2,05	2,40	2,75	3,10	3,45	3,80	4,15
Z_{ef} (2s o 2p)	1,3	1,95	2,60	3,25	3,90	4,55	5,20	5,85

Contribución de los electrones al efecto pantalla (S)

Reglas de Slater para un electrón en un orbital ns o np

- Los electrones del mismo nivel electrónico contribuyen en 0,35 cada uno
- Los electrones en el nivel (n-1) (orbitales s, p o d) contribuyen con 0,85 cada uno.
- Los electrones en el nivel (n-2) o inferiores contribuyen con 1,00 cada uno.

Grupo 1 Alcalinos	Configuración	n	Z	S	Z _{ef}
${}_1\text{H}$	$1s^1$	1	1	0	1
${}_3\text{Li}$	$[\text{He}] 2s^1$	2	3	1,7	1,3
${}_{11}\text{Na}$	$[\text{Ne}] 3s^1$	3	11	8,8	2,2
${}_{19}\text{K}$	$[\text{Ar}] 4s^1$	4	19	16,8	2,2
${}_{37}\text{Rb}$	$[\text{Kr}] 5s^1$	5	37	34,8	2,2
${}_{55}\text{Cs}$	$[\text{Xe}] 6s^1$	6	55	52,8	2,2
${}_{87}\text{Fr}$	$[\text{Rn}] 7s^1$	7	87	84,8	2,2

Z_{ef} aumenta poco en un grupo



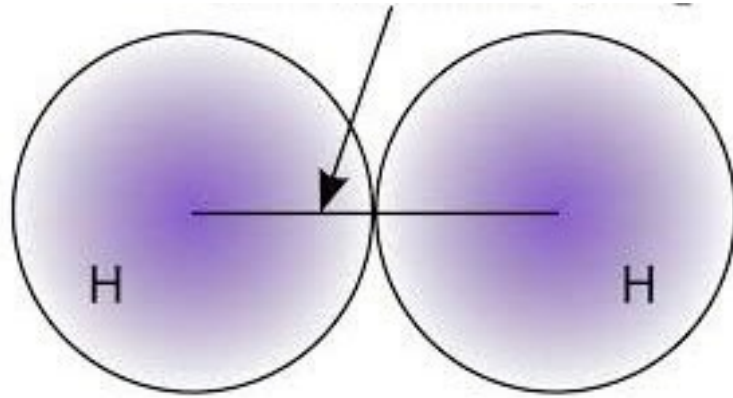
Tendencias Periódicas

Muchas de las tendencias físicas y propiedades químicas pueden explicarse por medio de la configuración electrónica

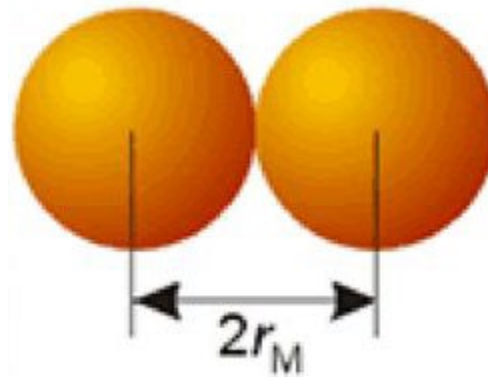
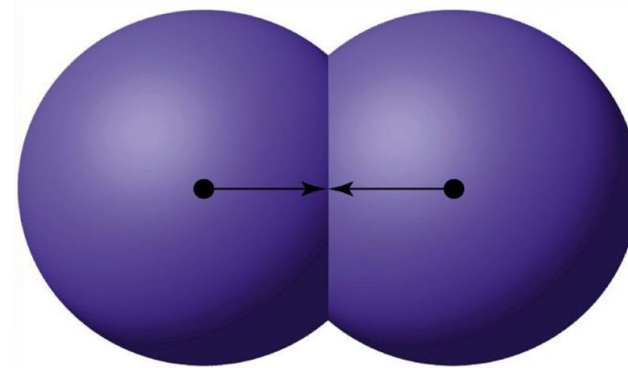
- Radio Atómico
 - Radio Iónico
- Energía de ionización
- Afinidades electrónicas
 - Electronegatividad

Radios Atómicos

Radio de Van der Waals

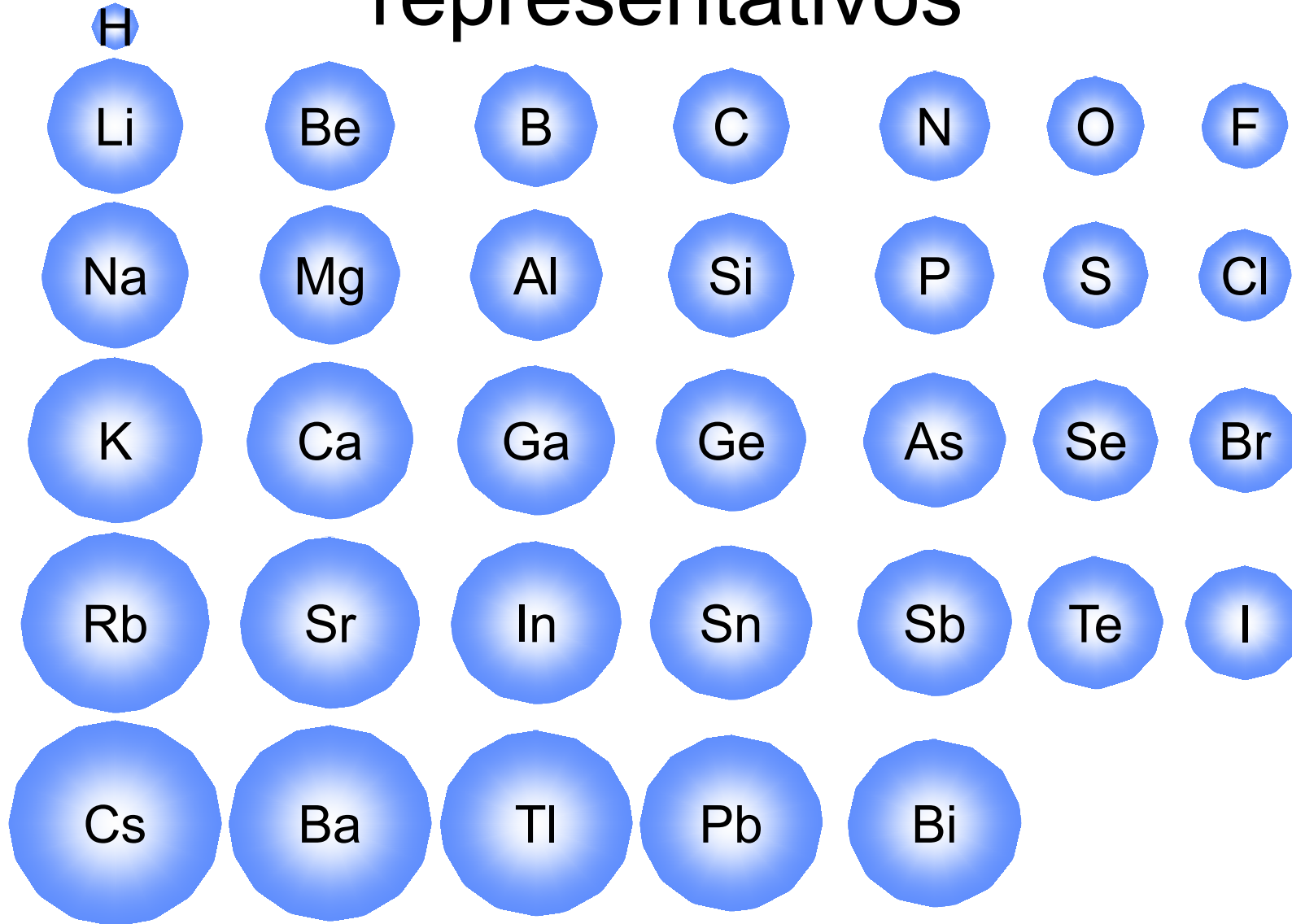


Radio covalente



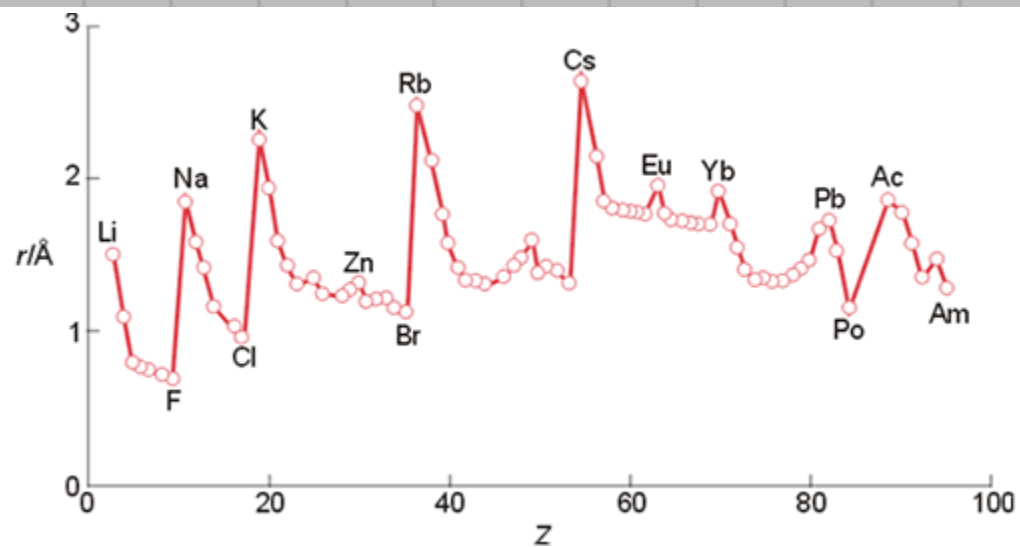
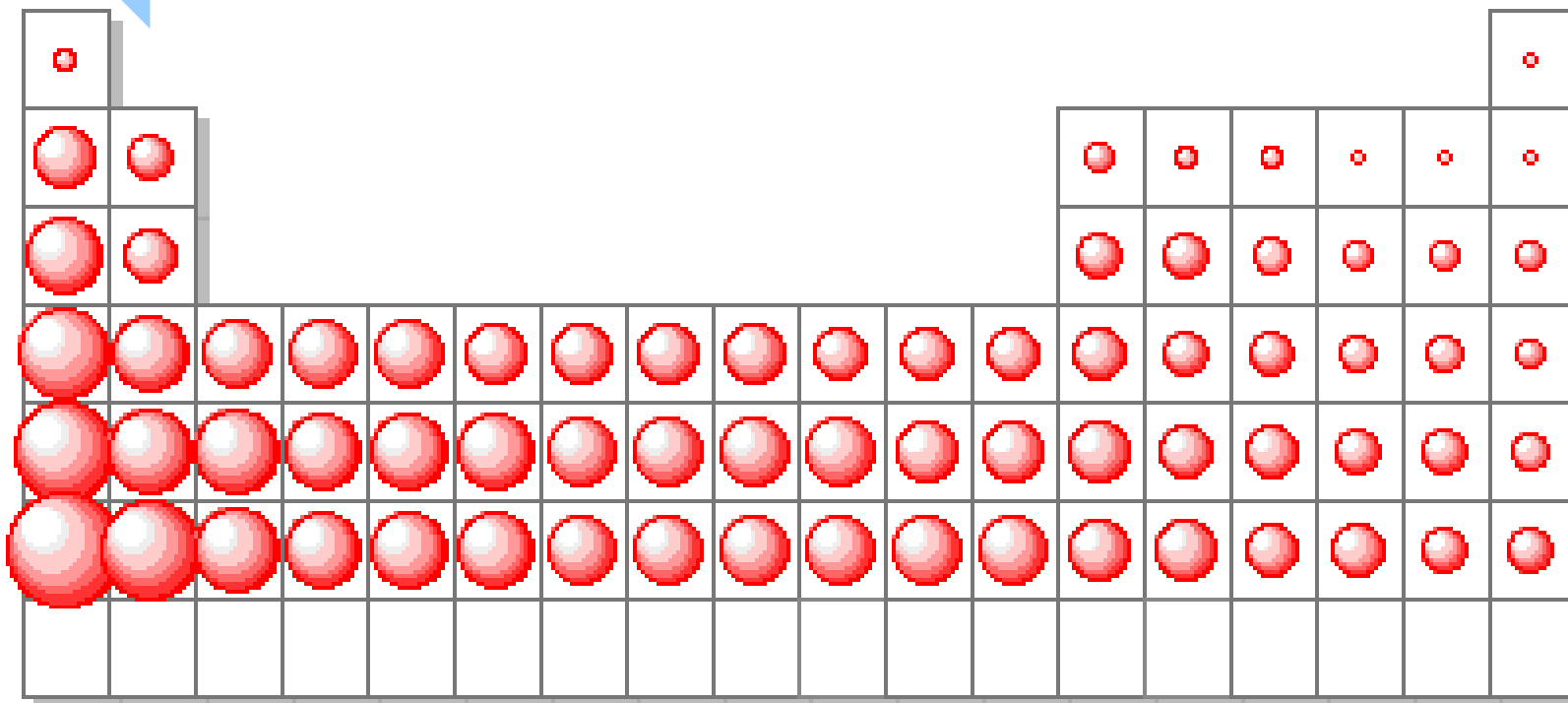
Radio metálico

Radio Atómico para los elementos representativos

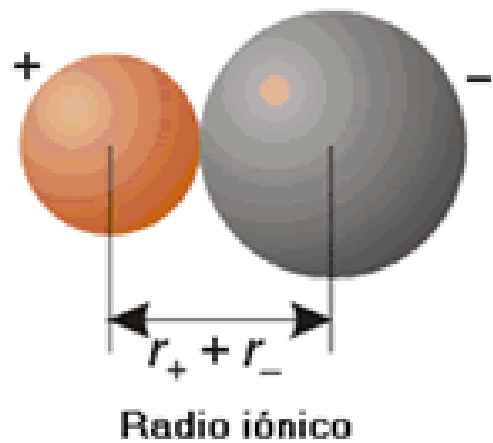


Radio atómico aumenta

Radio atómico aumenta en un grupo

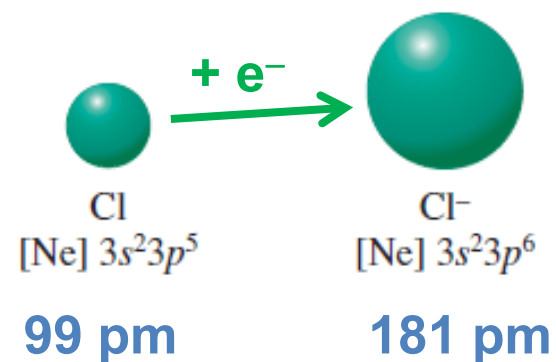
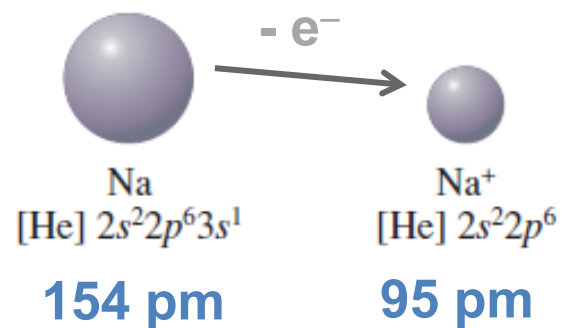


$\text{\AA} = 10^{-10} \text{ m} ; 10^{-8} \text{ cm} ; 10^{-1} \text{ nm}$



Grupo 1		2		13		16		17	
Li ⁺ 0.68	Li 1.52	Be ²⁺ 0.31	Be 1.13	B ³⁺ 0.23	B 0.88	O ²⁻ 0.73	O 1.40	F ⁻ 0.71	F 1.33
Na ⁺ 0.97	Na 1.86	Mg ²⁺ 0.66	Mg 1.60	Al ³⁺ 0.51	Al 1.43	S ²⁻ 1.04	S 1.84	Cl ⁻ 0.99	Cl 1.81
K ⁺ 1.33	K 2.27	Ca ²⁺ 0.99	Ca 1.97	Ga ³⁺ 0.62	Ga 1.22	Se ²⁻ 1.17	Se 1.98	Br ⁻ 1.14	Br 1.96
Rb ⁺ 1.47	Rb 2.47	Sr ²⁺ 1.13	Sr 2.15	In ³⁺ 0.81	In 1.63	Te ²⁻ 1.43	Te 2.21	I ⁻ 1.33	I 2.20

Isoelectrónicos

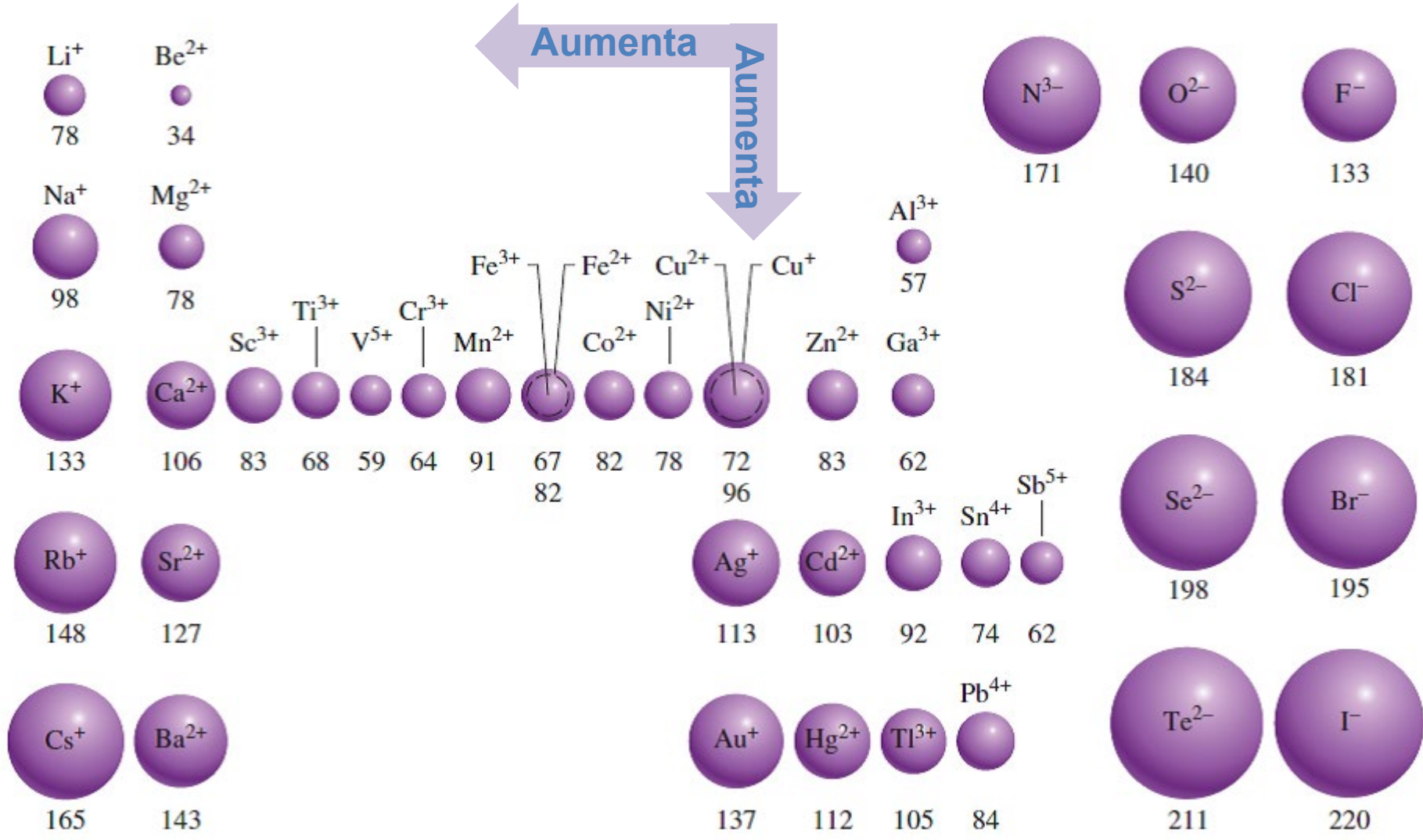


Período

RADIOS IÓNICOS (pm)

2	Li ⁺	Be ²⁺		O ²⁻	F ⁻
	60	31		140	136
3	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	S ²⁻	Cl ⁻
	95	65	50	184	181
4	K ⁺	Ca ²⁺	Ga ³⁺	Se ²⁻	Br ⁻
	133	99	62	198	195
5	Rb ⁺	Sr ²⁺	In ³⁺	Te ²⁻	I ⁻
	148	113	81	221	216
6	Cs ⁺	Ba ²⁺	Tl ³⁺		
	169	135	95		

RADIOS IÓNICOS (pm)



Energía de Ionización

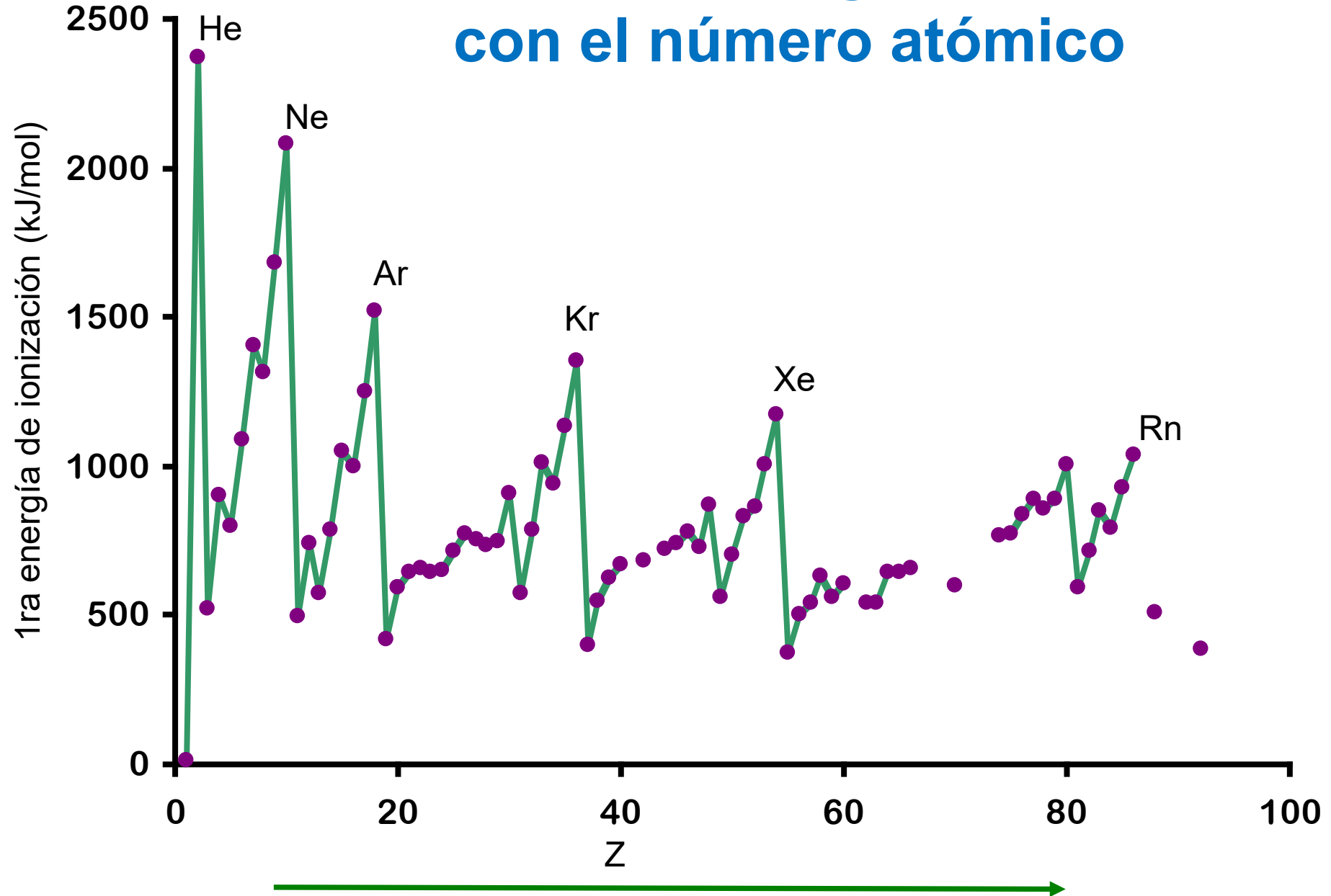
Primera energía de Ionización

- Es la energía necesaria para **quitar** un electrón del átomo

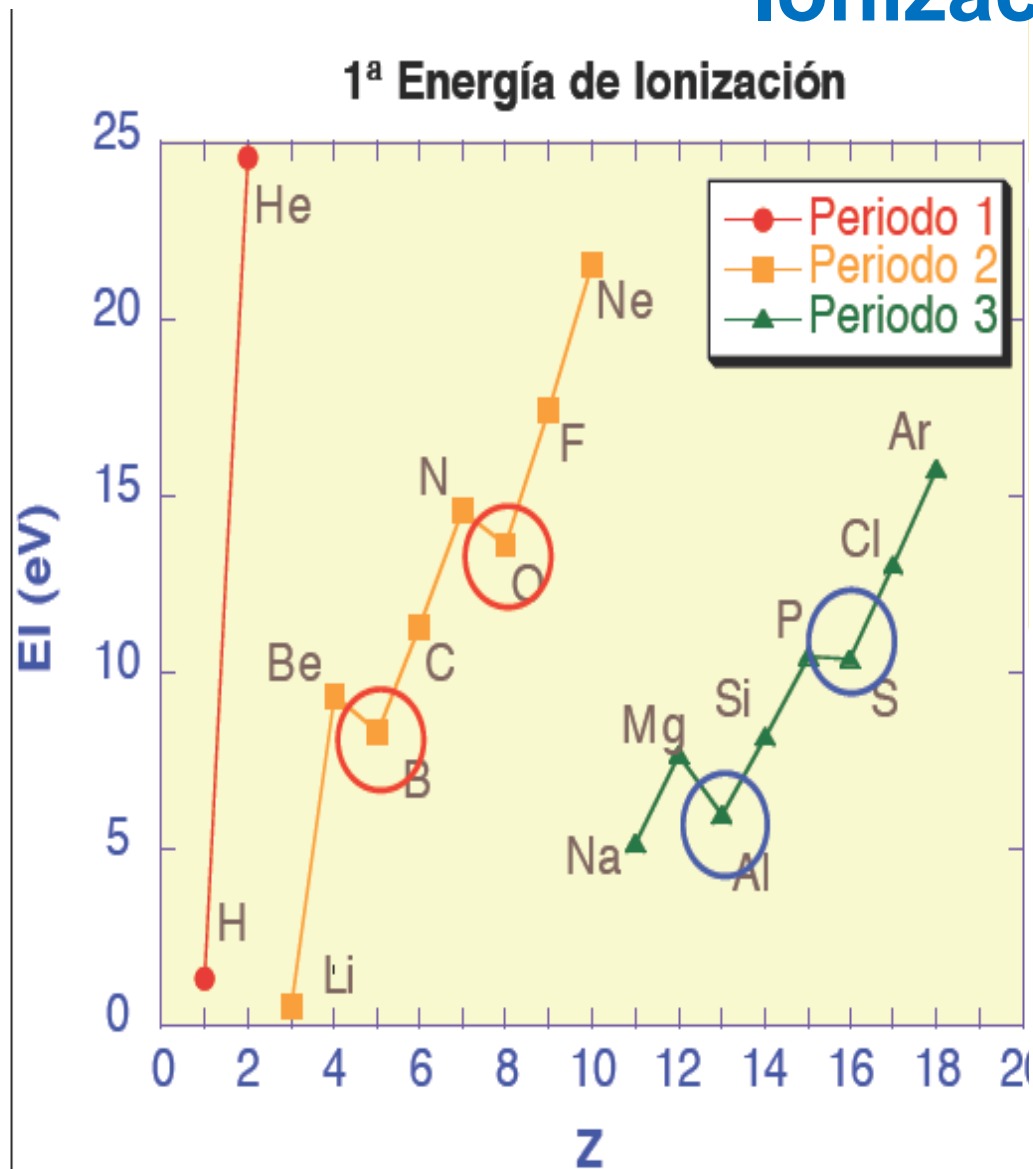


- facilidad con la que se forma un catión
- los metales tienen energías de ionización menores que los no metales

Variación de la Energía de Ionización con el número atómico



Discontinuidades en la Energía de Ionización



Be: $1s^2 2s^2$

B: $1s^2 2s^2 2p^1$

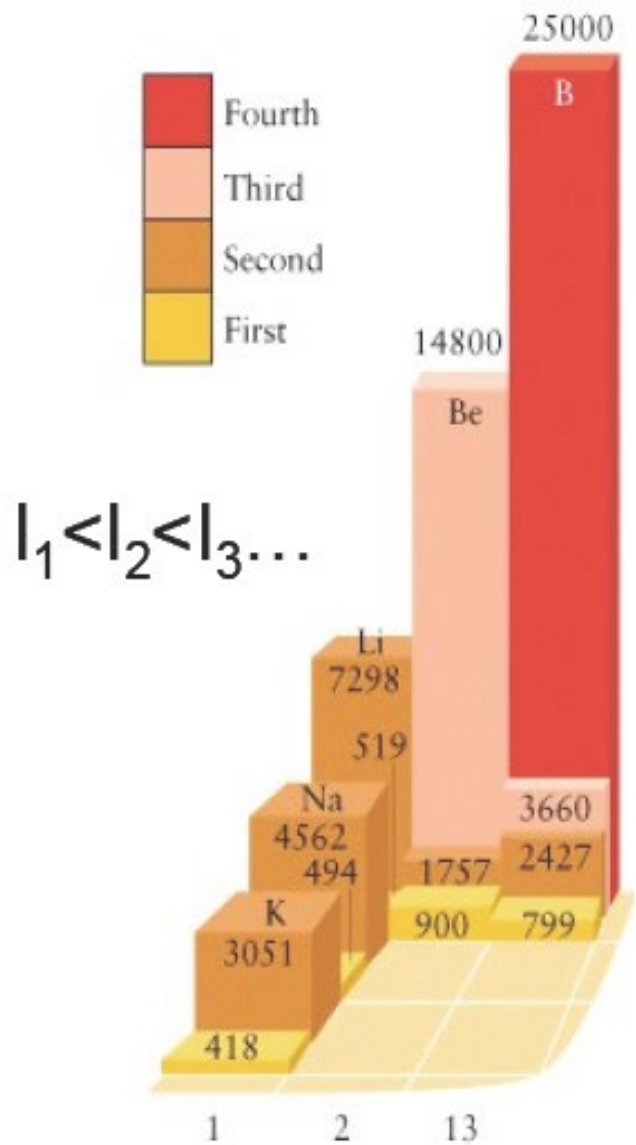
N: $1s^2 2s^2 2p^3$

O: $1s^2 2s^2 2p^4$

Energías de Ionización sucesivas

Aumentan al aumentar la carga positiva del catión generado.

Gran incremento de energía cuando se deben quitar electrones internos



Energías de Ionización(kJ/mol) del 3er período

Element	1 ^{ra}	2 ^{da}	3 ^{ra}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}
Na	498	4560	6910	9540	13,400	16,600
Mg	736	1445	7730	10,600	13,600	18,000
Al	577	1815	2740	11,600	15,000	18,310
Si	787	1575	3220	4350	16,100	19,800
P	1063	1890	2905	4950	6270	21,200
S	1000	2260	3375	4565	6950	8490
Cl	1255	2295	3850	5160	6560	9360
Ar	1519	2665	3945	5770	7320	8780

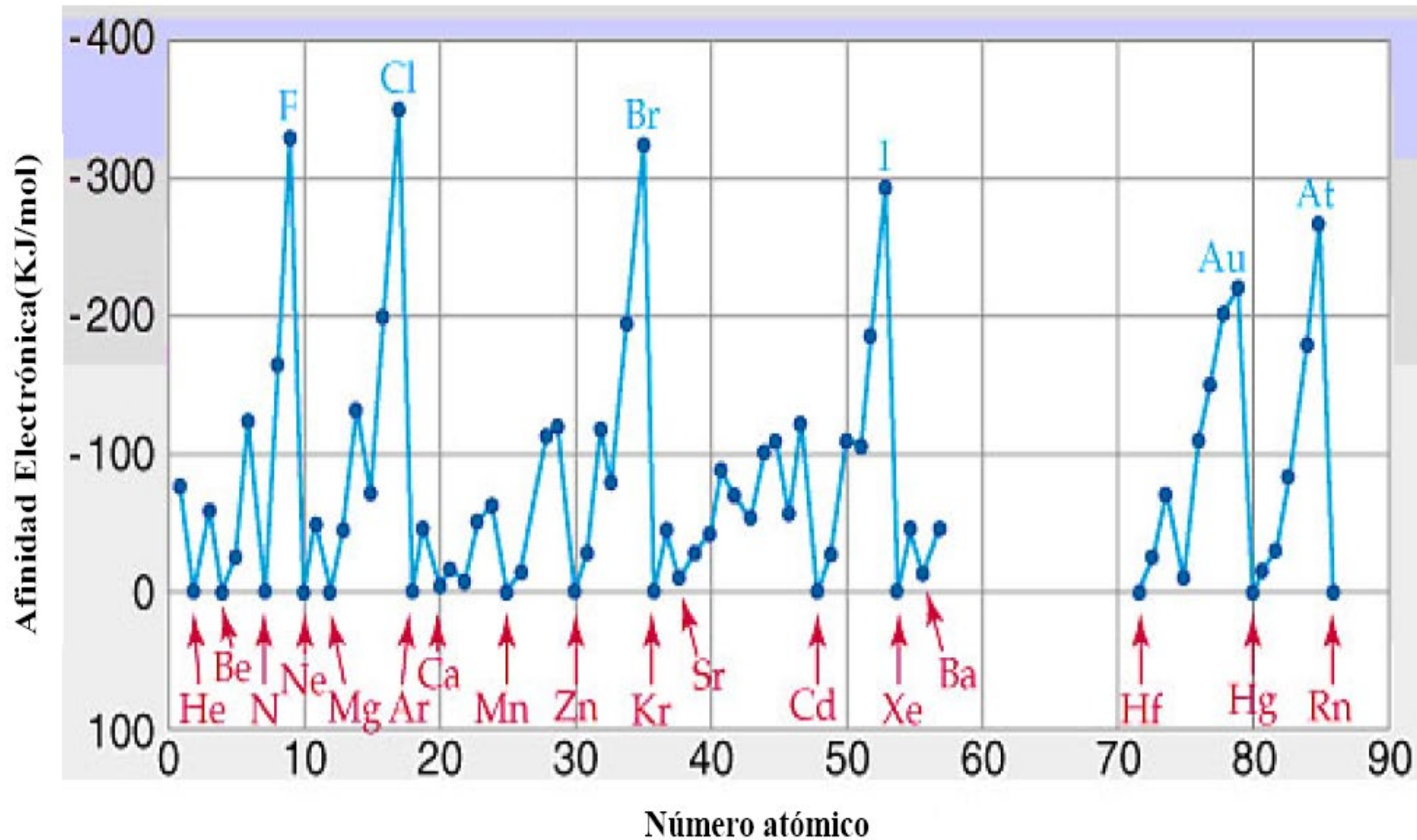
Afinidad Electrónica

- Es la cantidad de energía **liberada** cuando un átomo **gana** un electrón



- Facilidad con que se forma un anión

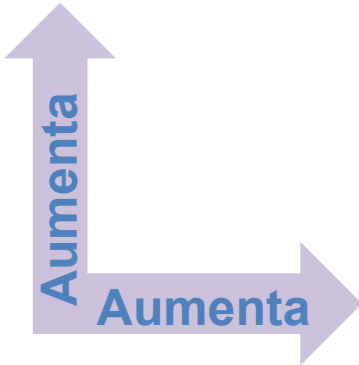
Variación de la Afinidad electrónica con el número atómico



Afinidad Electrónica y Configuración Electrónica para los primeros 10 elementos de la Tabla Periódica

Elemento	Afinidad Electrónica (kJ/mol)	Configuración Electrónica
H	-72.8	1s ¹
He	>0	1s ²
Li	-59.8	[He] 2s ¹
Be	>0	[He] 2s ²
B	-27	[He] 2s ² 2p ¹
C	-122.3	[He] 2s ² 2p ²
N	>0	[He] 2s ² 2p ³
O	-141.1	[He] 2s ² 2p ⁴
F	-328.0	[He] 2s ² 2p ⁵
Ne	>0	[He] 2s ² 2p ⁶

Variación de la Afinidad Electrónica en la tabla periódica (kJ/mol)



H -73						He >0	
Li -60	Be >0	B -27	C -122	N >0	O -141	F -328	Ne >0
Na -53	Mg >0	Al -43	Si -134	P -72	S -200	Cl -349	Ar >0
K -48	Ca -2	Ga -30	Ge -119	As -78	Se -195	Br -325	Kr >0
Rb -47	Sr -5	In -30	Sn -107	Sb -103	Te -190	I -295	Xe >0

El flúor gana muy fácilmente un electrón adicional

$F(g) + e^- \rightarrow F^-(g)$	AE = -328 kJ/mol
$F(1s^2 2s^2 2p^5)$ $F^-(1s^2 2s^2 2p^6)$	Exotérmico

Átomos metálicos como el Li también tienen AE negativas. *Este dato es sorprendente para un metal*

$Li(g) + e^- \rightarrow Li^-(g)$	EA = -59.6 kJ/mol
$Li(1s^2 2s^1)$ $Li^-(1s^2 2s^2)$	Exotérmico

Segunda AE

El electrón adicional se acerca a un ion negativo, lo cual genera una fuerte repulsión. Son siempre valores positivos. **Procesos endotérmicos.**

$O(g) + e^- \rightarrow O^-(g)$	AE = -144 kJ/mol	Exotérmico
$O^-(g) + e^- \rightarrow O^{2-}(g)$	AE = 744 kJ/mol	Endotérmico

ELECTRONEGATIVIDAD

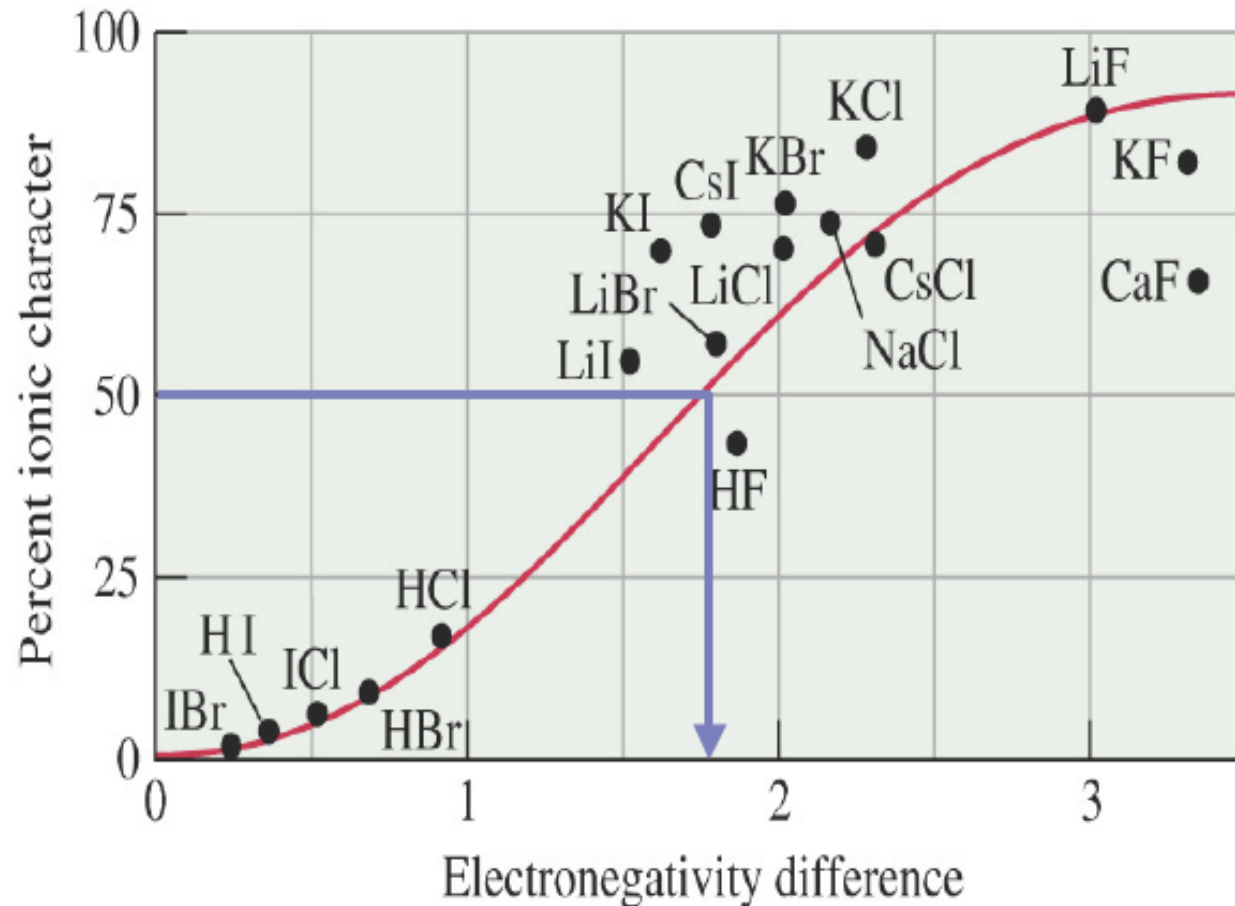
Pauling (1931): Tendencia de un átomo para atraer hacia sí los electrones cuando se combina con otro átomo formando un compuesto químico

Es un concepto relativo, no una función medible. La escala de Pauling es una escala arbitraria en la que se asigna el máximo valor (4,0) al F.




La consecuencia de la diferente electronegatividad entre los átomos unidos es la polarización del enlace A-B

Electronegatividad y carácter iónico

Pauling introdujo la idea de que el carácter iónico de un enlace varía con la diferencia de electronegatividad mostrada en la figura. Con una $\Delta\chi=1.7$ el porcentaje de ionicidad es del 50%.



METALES, NO METALES, METALOIDES

1																	18
1 H	2											13	14	15	16	17	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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 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 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Uuq	115 Mc	116 Uuh	117 Ts	118 Og
Lanthanides			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	
Actinides			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	
 Metales			 No Metales			 Metaloides			 Gases nobles								

