



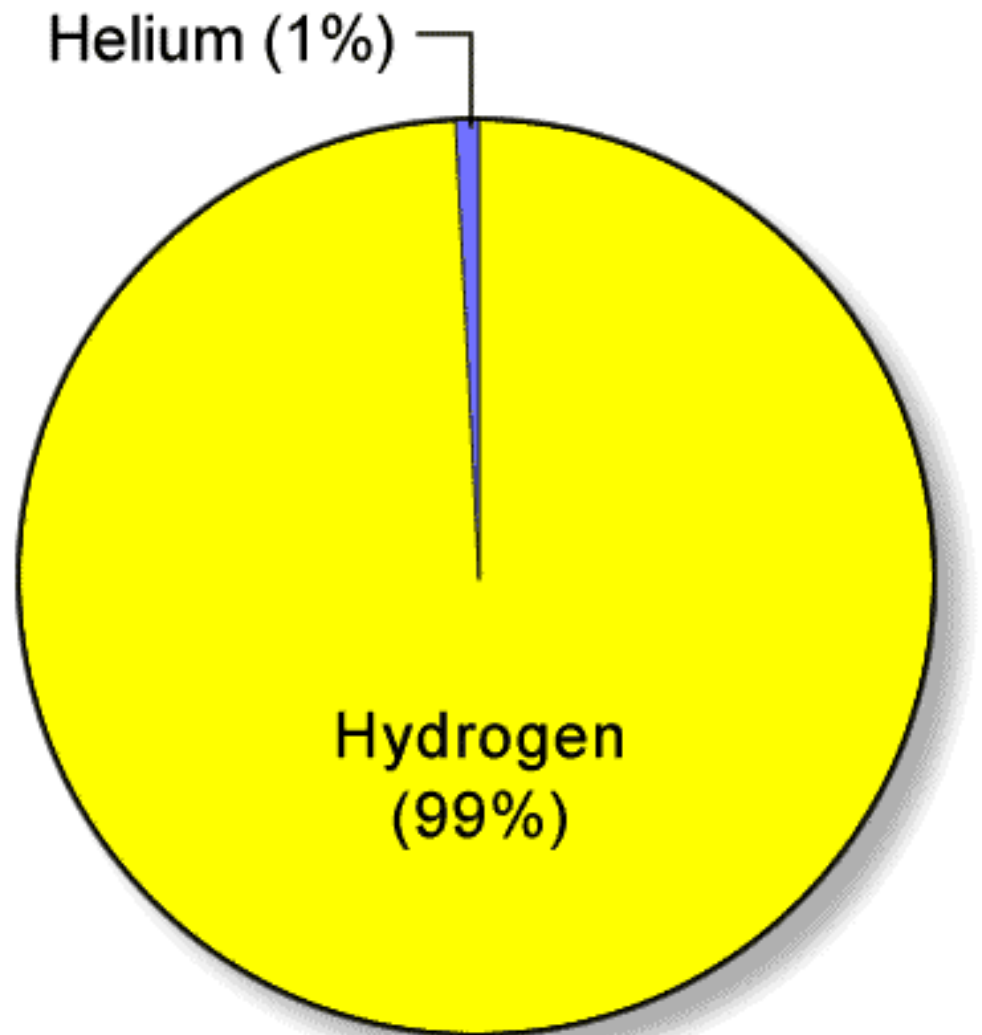
La taula periòdica

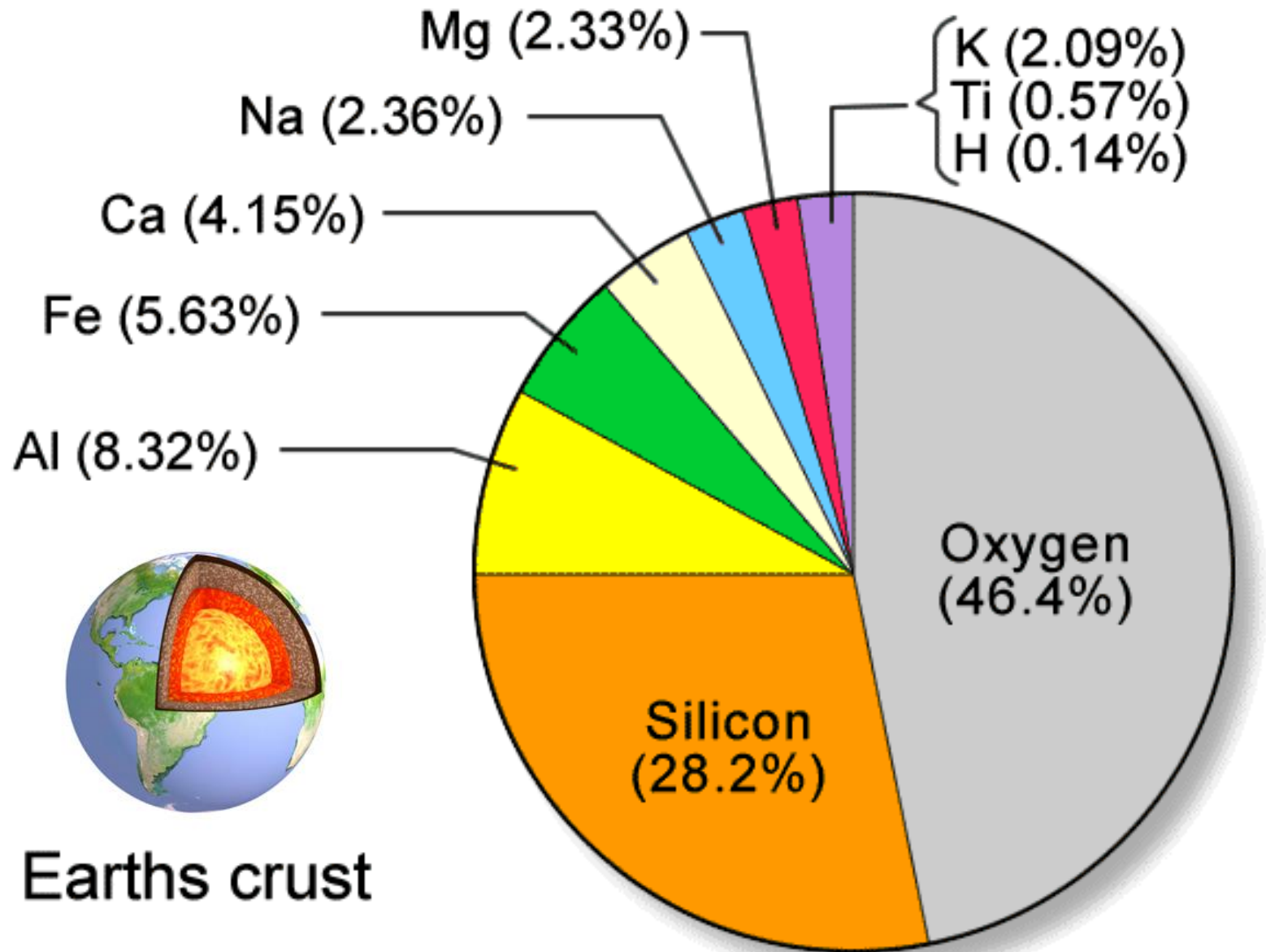


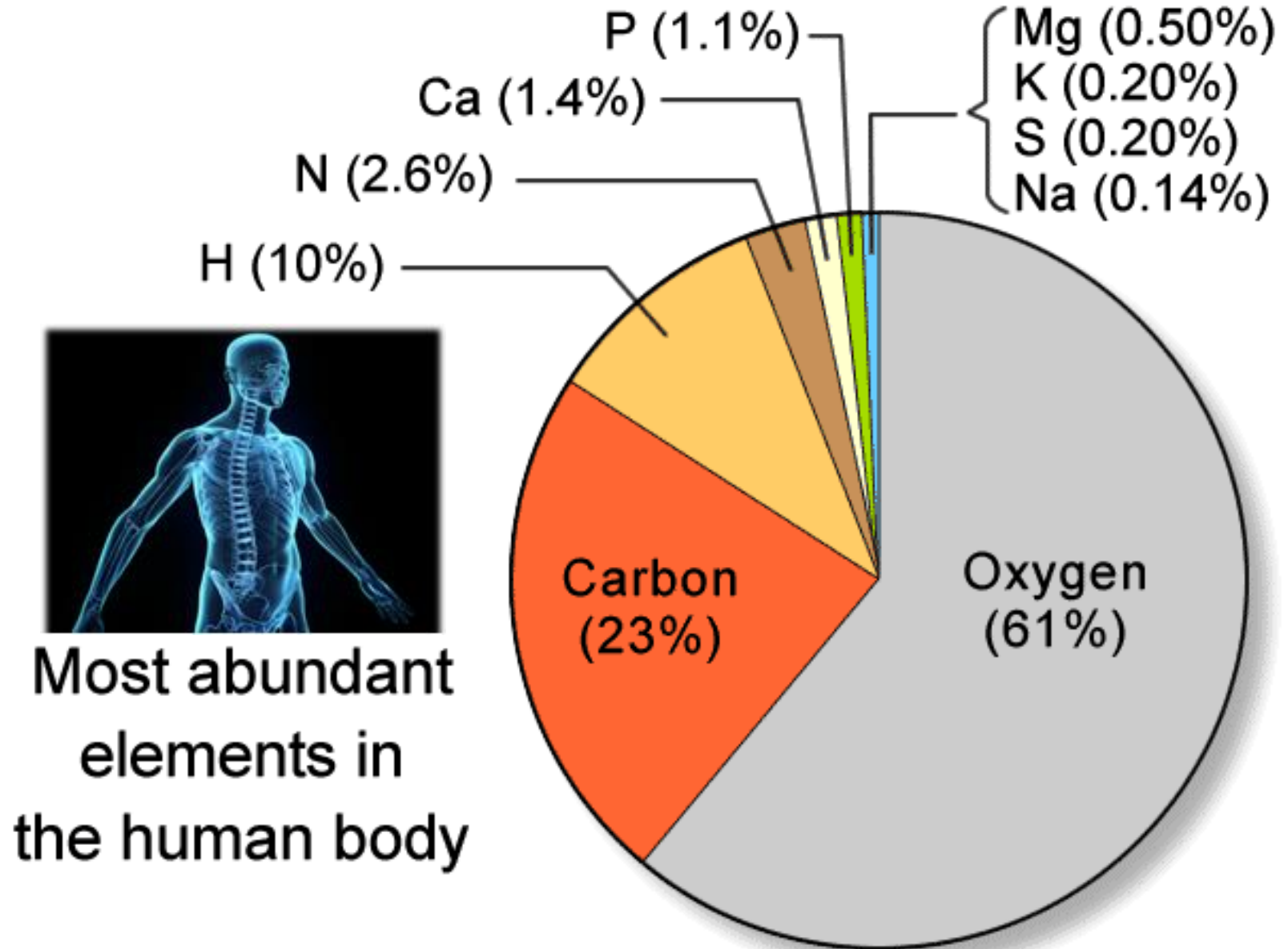
- Origen dels elements químics
- Evolució històrica de la taula periòdica
- La taula periòdica actual
- Configuració electrònica i taula periòdica
- Propietats periòdiques



Most abundant
elements in
the Universe







ELEMENTS D'UN TELÈFON INTEL·LIGENT

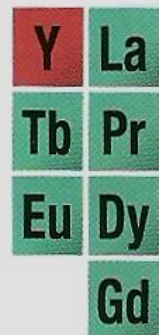
Pantalla



Pel·lícula transparent



Vidre



Colors

Electrònica

Cables i components



Microfon, altaveus i vibració



Xip



Soldadures



Bateria



Carcassa



Quin és l'origen dels elements químics?

Com s'han format els àtoms dels diferents elements?



<http://www.youtube.com/watch?v=dHsoWiKf2wU>



Evolució històrica

Yellow boxes show the natural radioactive elements

Red boxes show synthetic elements

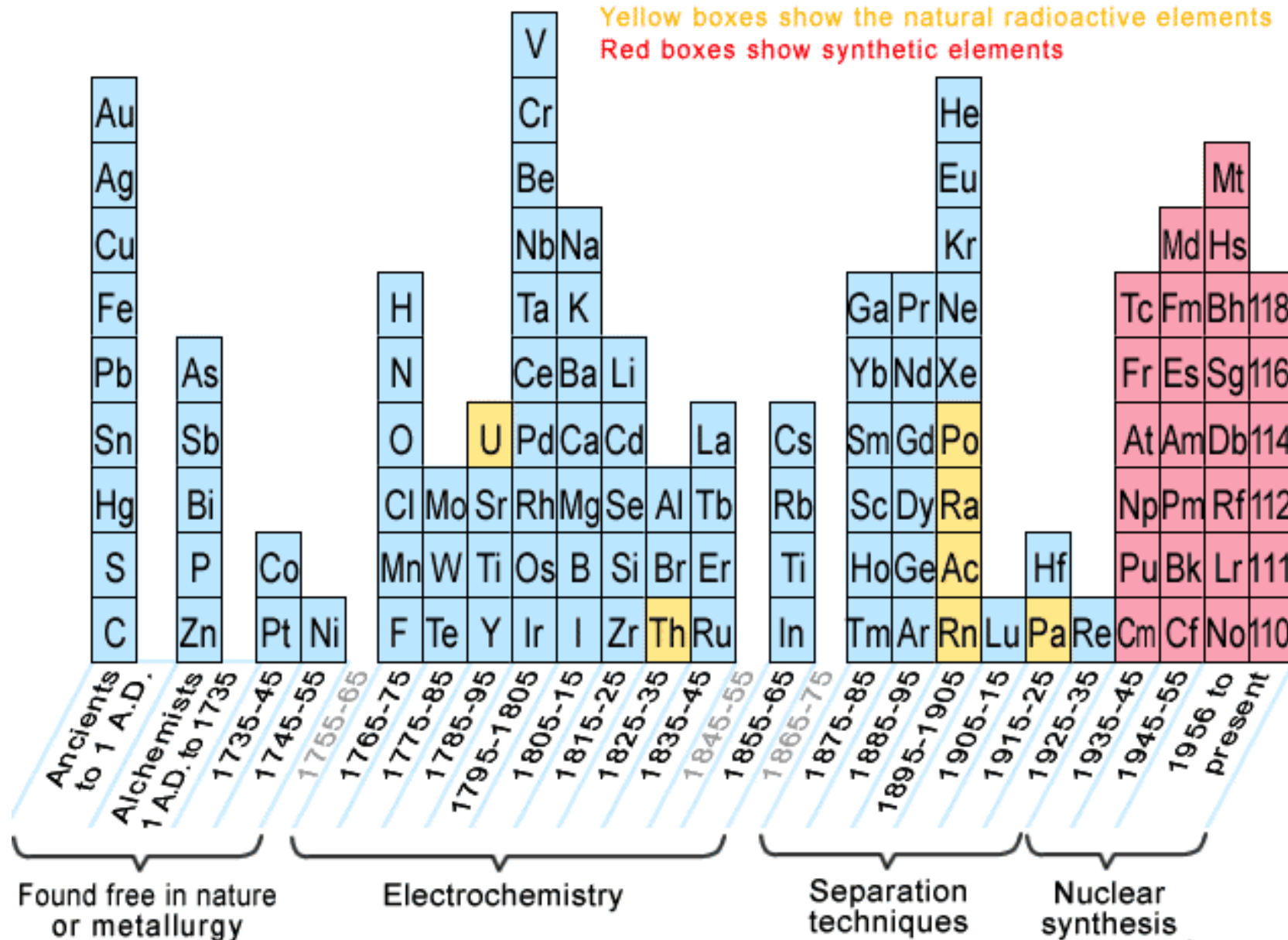




Tabla periódica histórica

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											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	--	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	--	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

Lantánidos	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu

Actínidos	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Selecciona:



En 1700



En 1787

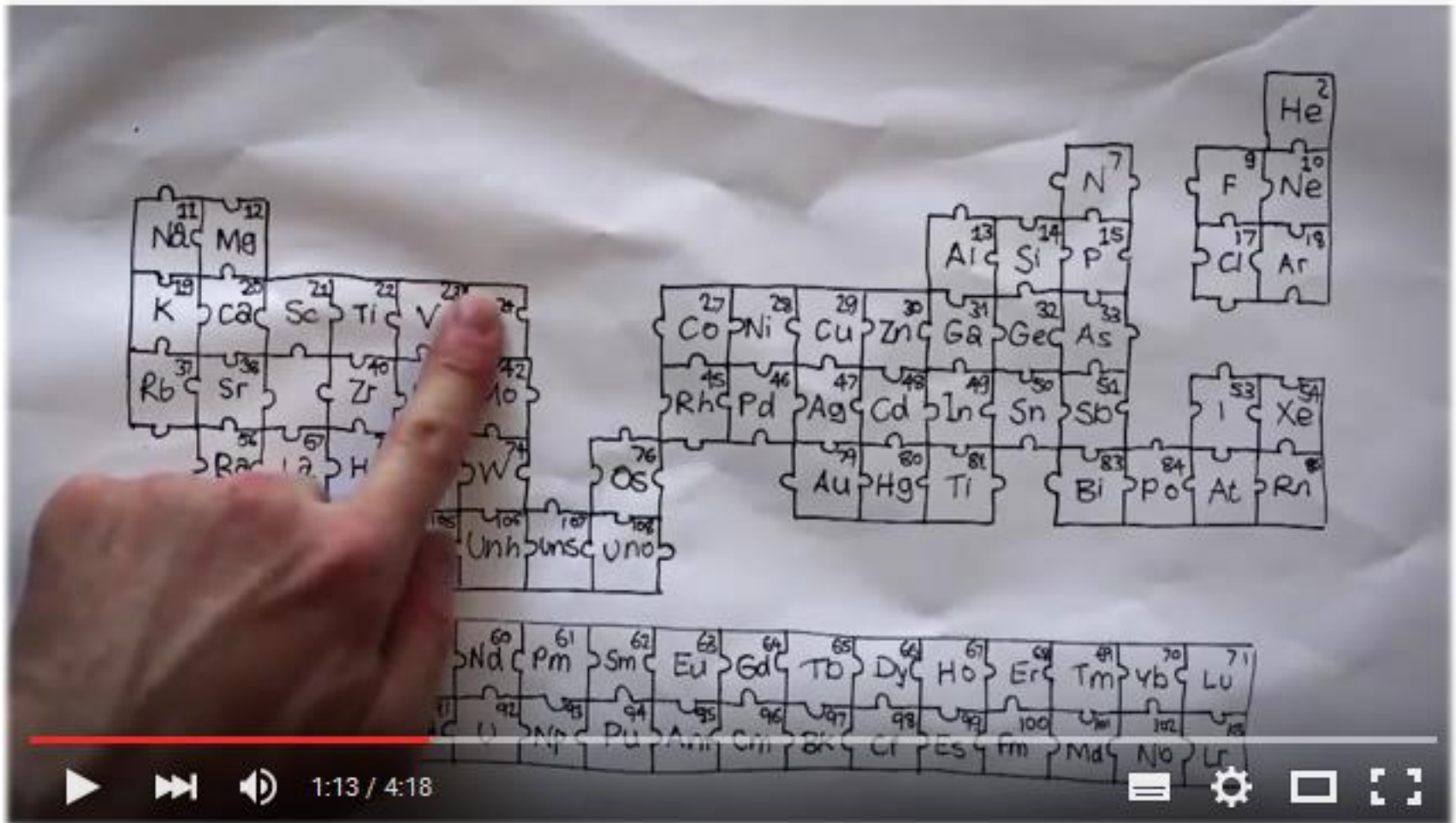


En 1871



Hoy

<http://www.educaplus.org/game/tabla-periodica-historica>



<https://youtu.be/O-48znAg7VE>

Des de l'**antiguitat** fins a l'**Edat Mitjana**
es coneixien poc més d'una dotzena
d'elements químics (ferro, coure, plata,
or, zinc, carboni, plom ...)



The Alchemist , David Teniers (Galeria Palatina, Florència)

Al llarg del **segle XVIII** es van descobrir molts elements nous, sobretot **gasos** (N_2 , O_2 , H_2 , Cl_2) i **metalls** (cobalt, platí, níquel, crom...).

↺	⊖	⊙	⊕	▽	⊖	⊕	SM	△	♀	♂	♀	☾	♂	☐	▽
⊖	2	♂	△	⊕	⊕	⊕	⊖	⊖	☐	☾	♀	♂	☐	♂	V ^s
⊕	☐	♀	⊖	⊙	⊙	⊙	⊕	♂	☾	♀	PC	♀	☾	☾	⊖
▽	♀	♂	⊕	⊖	⊖	⊖	⊕	♀	♂						
SM	☐	♀	▽		+		+	♂	♀						
	♀	☾	♂		△			☾	☾						
			♀					☐	☐						
			☾					♀							
	☐							☐							

Geoffrey's Affinity Table (1718)

↺ Esprits acides.
 ⊖ Acide du sel marin.
 ⊙ Acide nitreux.
 ⊕ Acide vitriolique.
 ⊖ Sel alcali fixe.
 ⊕ Sel alcali volatil.

▽ Terre absorbante.
 SM Substances metalliques.
 ♀ Mercure.
 ♂ Regule d'Antimoine.
 ☐ Or.
 ☐ Argent.

♀ Cuivre.
 ♂ Fer.
 ♂ Plomb.
 2 Etain.
 2 Zinc
 PC Pierre Calaminaire.

△ Soufre mineral. [Principe.
 △ Principe huileux ou Soufre
 + Esprit de vinaigre.
 ▽ Eau.
 ⊖ Sel. [dents
 V Esprit de vin et Esprits ar

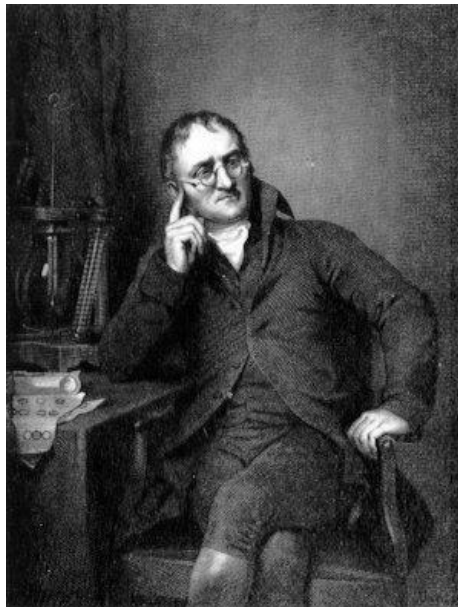
Antoine Lavoiser (1789)



Va elaborar la primera llista moderna d'elements químics amb les **33 substàncies simples** conegudes en aquella època.

	Noms nouveaux.	Noms anciens correspondans.
<i>Substances simples qui appartiennent aux trois règnes, & qu'on peut regarder comme les éléments des corps.</i>	Lumière.....	Lumière.
		Chaleur.
		Principe de la chaleur.
	Calorique.....	Fluide igné.
		Feu.
		Matière du feu & de la chaleur.
		Air déphlogistiqué.
	Oxygène.....	Air empiréal.
		Air vital.
		Base de l'air vital.
<i>Substances simples non métalliques oxidables & acidifiables.</i>		Gaz phlogistiqué.
	Azote.....	Mofète.
		Base de la mofète.
		Gaz inflammable.
	Hydrogène.....	Base du gaz inflammable.
	Soufre.....	Soufre.
	Phosphore.....	Phosphore.
	Carbone.....	Charbon pur.
	Radical muriatique.	Inconnu.
	Radical fluorique..	Inconnu.
<i>Substances simples métalliques oxidables & acidifiables.</i>	Radical boracique..	Inconnu.
	Antimoine.....	Antimoine.
	Argent.....	Argent.
	Arfenic.....	Arfenic.
	Bismuth.....	Bismuth.
	Cobalt.....	Cobalt.
	Cuivre.....	Cuivre.
	Etain.....	Etain.
	Fer.....	Fer.
	Manganèse.....	Manganèse.
<i>Substances simples salifiables terreuses.</i>	Mercure.....	Mercure.
	Molybdène.....	Molybdène.
	Nickel.....	Nickel.
	Or.....	Or.
	Platine.....	Platine.
	Plomb.....	Plomb.
	Tungstène.....	Tungstène.
	Zinc.....	Zinc.
	Chaux.....	Terre calcaire, chaux.
	Magnésie.....	Magnésie, base du sel d'epsom.
	Baryte.....	Barote, terre pesante.
	Alumine.....	Argile, terre de l'alun, base de l'alun.
	Silice.....	Terre siliceuse, terre vitrifiable.

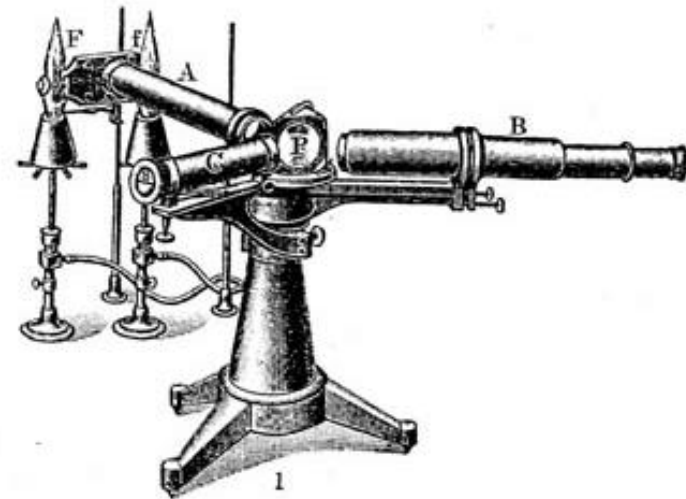
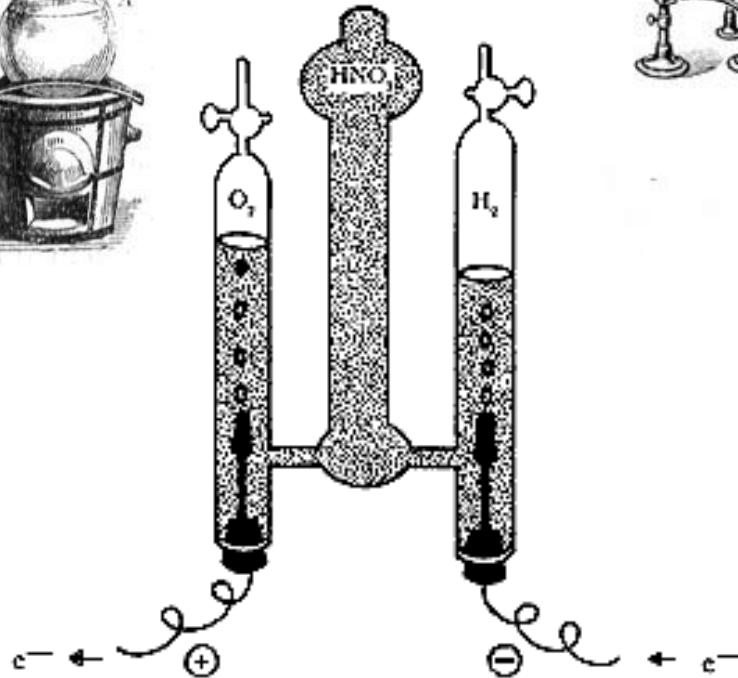
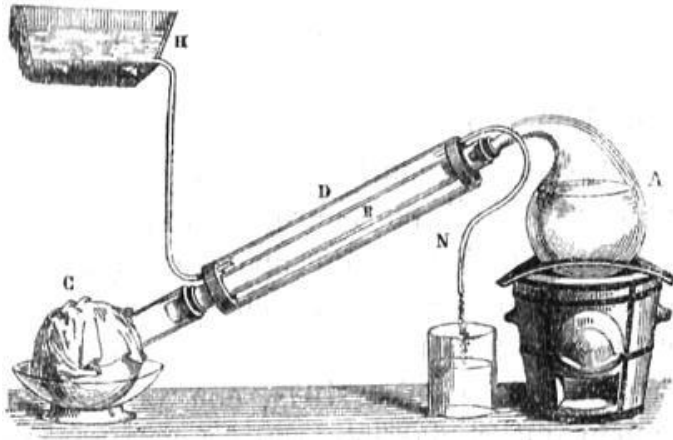
John Dalton (1800)



Oxygen	Hydrogen	Nitrogen (Azote)	Carbon	Sulphur	Phosphorus	Gold	Platinum (Platina)	Silver
Mercury	Copper	Iron	Nickel	Tin	Lead	Zinc	Bismuth	Antimony
Arsenic	Calcium (Lime)	Manganese	Uranium	Tunsten	Titanium	Cerium	Potassium (Potash)	Sodium (Soda)
Calcium	Magnesium (Magnesia)	Barium (Barytes)	Strontium	Aluminium	Silicon	Yttrium	Beryllium	Zirconium

Notació utilitzada per Dalton per representar els **àtoms** dels elements coneguts en aquella època

Durant el **segle XIX** es van poder descobrir i identificar molts elements nous gràcies al **mètode de determinació de masses atòmiques** (Cannizaro), l'**electròlisi** (Davy), la **destil·lació de l'aire líquid** (Ramsay) i l'estudi dels **espectres atòmics** (Bunsen i Kirchhoff).



A mitjans del segle XIX el nombre d'elements coneguts era ja bastant elevat i va sorgir la **necessitat de posar ordre i classificar-los** d'alguna manera.



J.W. Döbereiner (1817)

Va trobar similituds de propietats en grups de tres elements o **triades**.

Atomic Mass (1850)

Li	7	}	$\rightarrow \frac{7 + 39}{2} = 23$
Na	23		
K	39		
Ca	40	}	$\rightarrow \frac{40 + 137}{2} = 88.5$
Sr	87		
Ba	137		
P	31	}	$\rightarrow \frac{31 + 122}{2} = 76.5$
As	75		
Sb	122		
S	32	}	$\rightarrow \frac{32 + 128}{2} = 80$
Se	78		
Te	128		
Cl	35.5	}	$\rightarrow \frac{35.5 + 127}{2} = 81.25$
Br	80		
I	127		

Atomic Number

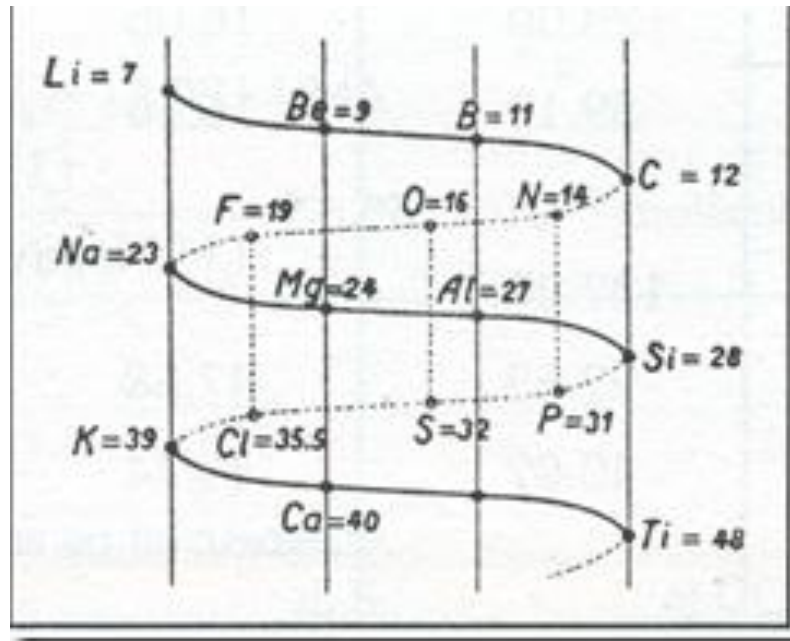
Li	3	}	$\rightarrow \frac{3 + 19}{2} = 11$
Na	11		
K	19		
Ca	20	}	$\rightarrow \frac{20 + 56}{2} = 38$
Sr	38		
Ba	56		
P	15	}	$\rightarrow \frac{15 + 51}{2} = 33$
As	33		
Sb	51		
S	16	}	$\rightarrow \frac{16 + 52}{2} = 34$
Se	34		
Te	52		
Cl	17	}	$\rightarrow \frac{17 + 53}{2} = 35$
Br	35		
I	53		

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

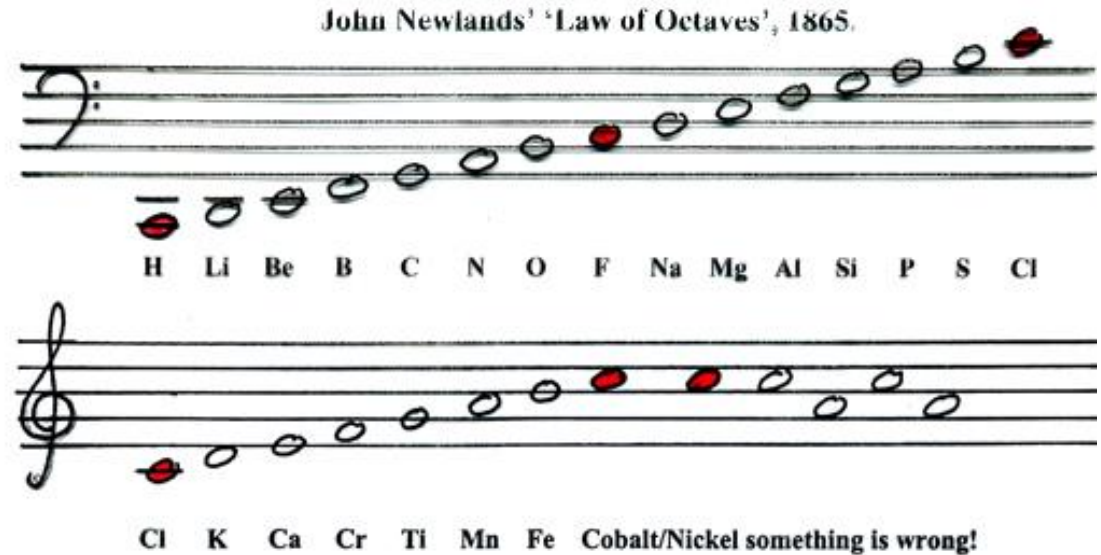
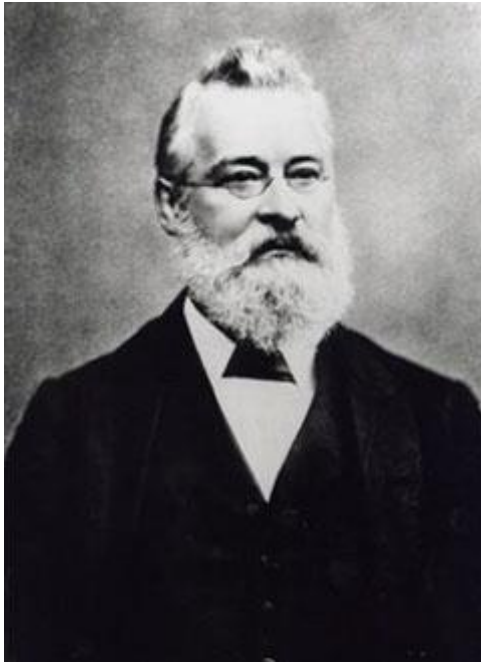


Chancourtois (1862)

Va ser el primer en utilitzar la **massa atòmica** per classificar els elements. Va observar **similituds verticals** en disposar els elements coneguts sobre una **corba helicoidal**



J.A.R. Newlands (1865)



Llei de les octaves

Va observar una variació gradual de les propietats al disposar els elements en **files de set elements**. El vuité element tenia propietats semblants al primer de la fila anterior.

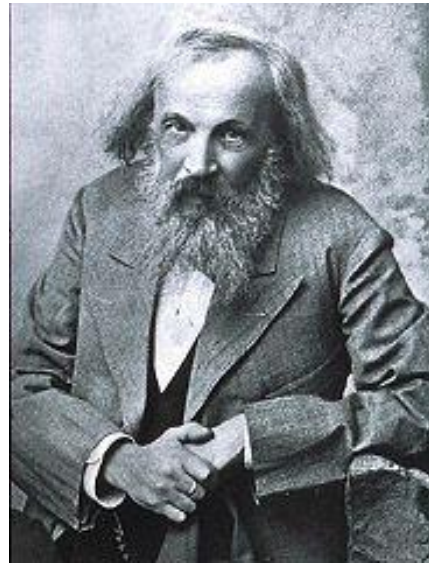
1	2	3	4	5	6	7
Li 6,9	Be 9,0	B 10,8	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0
Na 23,0	Mg 24,3	Al 27,0	Si 28,1	P 31,0	S 32,1	Cl 35,5
K 39,0	Ca 40,0					

Taula de Mendeleiev (1869)

L. Meyer



D. Mendeleiev



L'any 1869, **Lothar Meyer** (Alemanya) i **Dimitri Mendeleiev** (Rússia), analitzant les propietats físiques (Meyer) i químiques (Mendeleiev) dels elements, van arribar de manera independent i simultània a conclusions semblants.

En aquell moment ja es coneixien **63 elements** dels 90 que existeixen a la naturalesa.

The image shows a handwritten manuscript of the periodic table by Dmitri Mendeleev. The table is written in Russian and shows elements arranged in rows and columns based on their atomic weights and chemical properties. It includes various chemical symbols and names of elements in Cyrillic. The manuscript is on aged, slightly stained paper with some corrections and annotations.

Esborrany manuscrit de la taula periòdica de Mendeleiev

Taula de Mendeleiev (1869)

Els dos científics van ordenar els elements coneguts seguint els mateixos criteris:

Files (períodes)

Elements col.locats en ordre creixent de **masses atòmiques** (no del nombre atòmic, com en la taula actual).

Columnes (grups)

Elements amb **propietats químiques semblants**.

Taula de Mendeleiev (1869)

Developing the Periodic Table

Video Grades: 6-12 Collection: NOVA: Hunting the Elements

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.
ОСНОВАННОЙ НА ВѢСѢ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

H = 1		Ti = 50		Zr = 90	? = 180.
Be = 9.4		Mg = 24	Zn = 65.4	Cd = 112	
B = 11		Al = 27.4	? = 68	U = 116	At = 197?
C = 12		Si = 28	? = 70	Sn = 118	
N = 14		P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
O = 16		S = 32	Se = 79.4	Te = 128?	
F = 19		Cl = 35.4	Br = 80	I = 127	
Li = 7		Na = 23	K = 39	Rb = 85.4	Cs = 133
			Ca = 40	Sr = 87.4	Ba = 137
			? = 45	Ce = 92	
			?Er = 56	La = 94	
			?Yt = 60	Di = 95	
			?In = 75.4	Th = 118?	

Д. Менделѣевъ

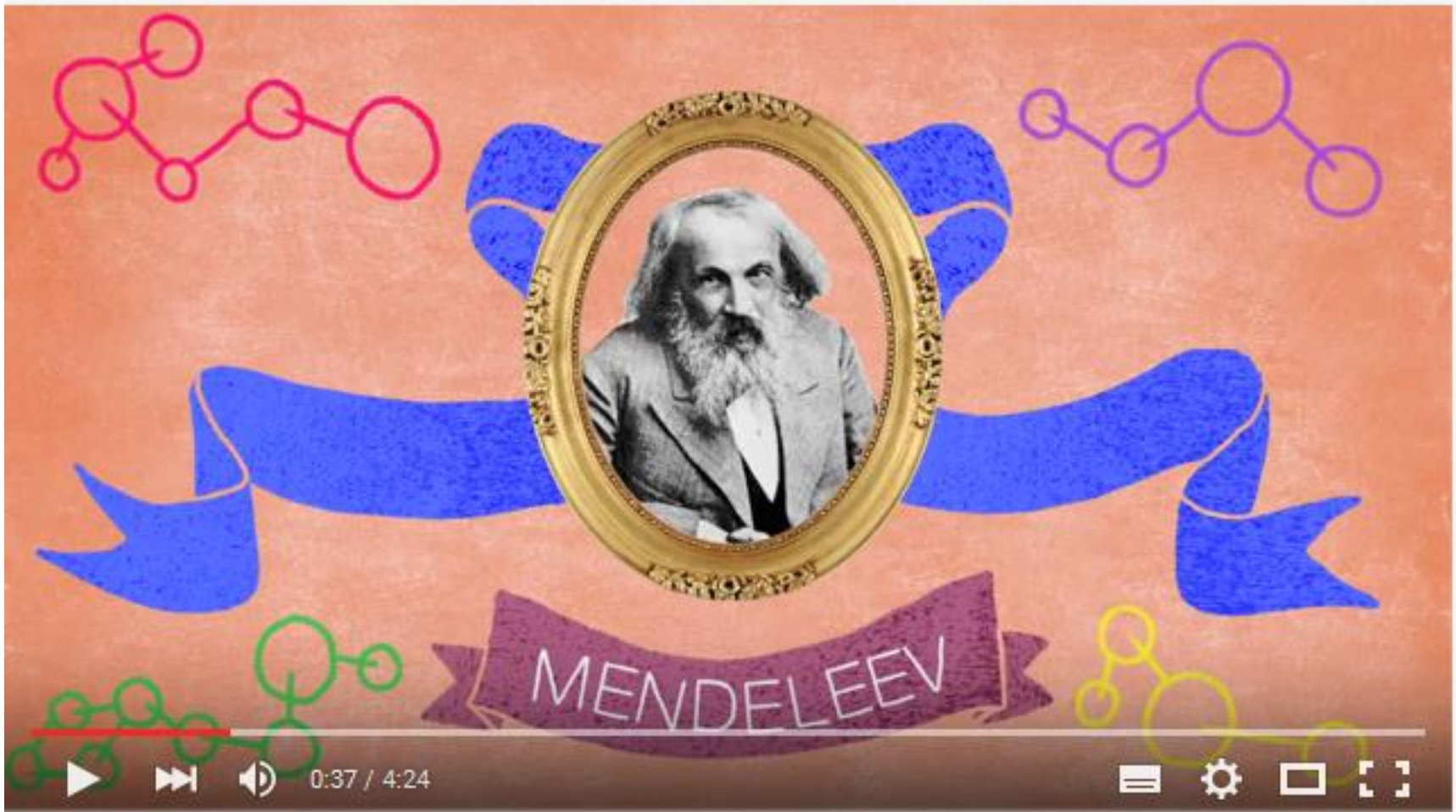
About Support Materials Standards

Download

Spanish

<https://www.pbslearningmedia.org/resource/nvhe.sci.chemistry.periodic/developing-the-periodic-table/>

Taula de Mendeleiev (1869)



<https://youtu.be/fPnwBITSmgU>

Taula de Mendeleiev (1869)

©NCSSM 2002

Periodic Table of Elements

based on Mendeleev's Periodic Law

I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Taula de Mendeleiev (1869)

Poder predictiu

Mendeleiev va deixar **caselles buides** per a elements que encara no s'havien descobert, donant-lis un nom provisional.

Mendeleev predictions include:

- Eka-boron (scandium)
- Eka-aluminium (gallium)
- Eka-manganese (technetium)
- Eka-silicon (germanium)

[illegible]

Taula periòdica actual



Henry Moseley
(1887-1915)

Moseley (1913), a partir de l'estudi dels espectres de raigs X dels elements va establir la **lleï periòdica**:

*"Si els elements s'ordenen en ordre creixent de **nombre atòmic** s'observa una **variació periòdica** de les **propietats físiques i químiques**"*

Taula periòdica actual

Periodic Table of the Elements

Number of electrons in each shell

Atomic Number

Symbol

Name

Atomic Mass

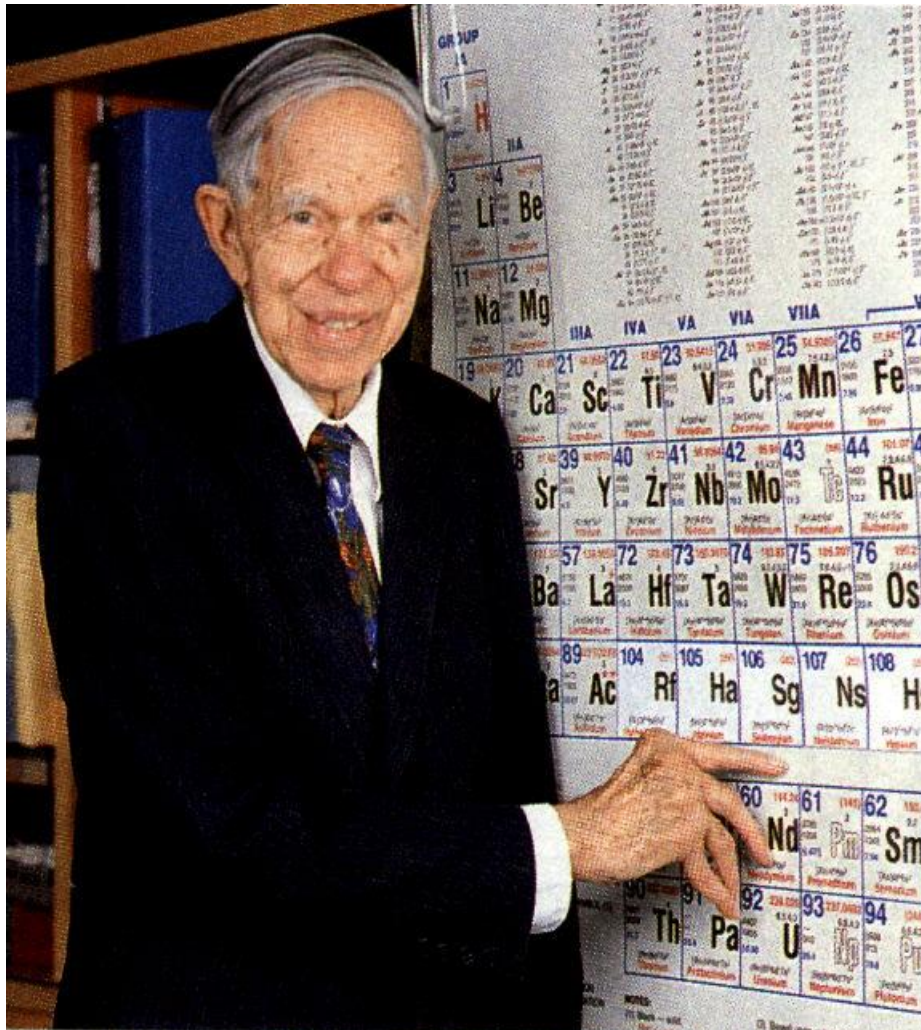
Atomic weight of most stable isotope

SCIENCEPHOTOOLIBRARY

Està construïda a partir de la taula periòdica de Mendeleiev però ordenant els elements segons l'**ordre creixent dels nombres atòmics** (no de masses atòmiques).

El **sistema periòdic actual**, constituït per **18 columnes** o grups i **7 files** o períodes va ser concebut per **Werner i Paneth** i s'ha anat ampliant amb el descobriment de nous elements.

Taula periòdica actual

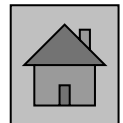


Glenn T. Seaborg (1912-1997)

Científic americà que va compartir el **Premi Nobel de Química** en 1951 amb Edwin Mattison.

Seaborg, doctor en química, amb els seus col·laboradors, **va afegir 9 nous elements a la taula periòdica** entre els anys 1940 i 1955.

El plutoni ($Z=94$) és el més conegut perquè s'utilitza com agent explosiu de cert armament nuclear. La resta d'elements descoberts van ser l'americi (95), el curi (96), el berkeli (97), el californi (98), l'einsteni (99), el fermi (100), el mendelevi (101) i el nobeli (102).



La taula periòdica actual

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	11.008 H HIDROGEN [He] 2s¹ 13,60 2,30																	24.0026 He HELI [He] 21,50
2	36,94 Li LITI [He] 2s¹ 5,39 0,98	9,0122 Be BERIL·LI [He] 2s² 9,22 1,57																20,1797 Ne NEÓ [Ne] 2s² 2p⁶ 21,56 0,90
3	22,9898 Na SODI [Ne] 3s¹ 5,14 0,93	24,305 Mg MAGNESI [Ne] 3s² 7,35 1,31																39,948 Ar ARGO [Ar] 3s² 3p⁶ 35,76 1,70
4	39,0983 K POTASSI [Ar] 4s¹ 4,34 0,82	40,078 Ca CALCI [Ar] 4s² 7,62 1,00	44,9559 Sc ESCANDI [Ar] 3d¹ 4s² 6,56 1,36	47,867 Ti TITANI [Ar] 3d² 4s² 6,83 1,54	50,9415 V VANADI [Ar] 3d³ 4s² 6,75 1,62	51,9961 Cr CROM [Ar] 3d⁵ 4s¹ 6,77 1,64	54,9380 Mn MANGANÈS [Ar] 3d⁵ 4s² 7,43 1,55	55,845 Fe FERRO [Ar] 3d⁶ 4s² 7,90 1,83	58,9332 Co COBALT [Ar] 3d⁷ 4s² 7,88 1,88	58,6934 Ni NÍQUEL [Ar] 3d⁸ 4s² 7,64 1,91	63,546 Cu COURE [Ar] 3d¹⁰ 4s¹ 7,72 1,90	65,38 Zn ZINC [Ar] 3d¹⁰ 4s² 9,39 1,65	69,723 Ga GALLI [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p¹ 6,00 1,81	72,630 Ge GERMANI [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p² 7,90 2,01	74,9216 As ARSENIC [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p³ 9,79 2,18	78,971 Se SELENI [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p⁴ 9,75 2,35	79,904 Br BROM [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p⁵ 11,81 2,96	83,798 Kr CRIPTO [Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p⁶ 14,00 2,00
5	85,4678 Rb RUBIDI [Kr] 5s¹ 4,18 0,82	87,62 Sr ESTRONCI [Kr] 5s² 5,69 0,95	88,9058 Y ITRI [Kr] 4d¹ 5s² 6,22 1,22	91,224 Zr ZIRCONI [Kr] 4d² 5s² 6,63 1,33	92,9064 Nb NIOBI [Kr] 4d⁴ 5s¹ 6,76 1,60	95,95 Mo MO [Kr] 4d⁵ 5s¹ 7,09 1,66	(97) Tc [Kr] 4d⁵ 5s² 7,12 1,90	101,07 Ru [Kr] 4d⁷ 5s¹ 7,36 2,20	102,9055 Rh [Kr] 4d⁸ 5s¹ 7,46 2,28	106,42 Pd [Kr] 4d¹⁰ 5s⁰ 8,34 2,20	107,8682 Ag [Kr] 4d¹⁰ 5s¹ 8,47 2,58	112,411 Cd CADAMI [Kr] 4d¹⁰ 5s² 8,99 1,69	114,818 In INDI [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p² 5,79 1,78	118,710 Sn ESTANY [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p² 7,34 1,96	121,760 Sb ANTIMONI [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p³ 8,61 2,05	127,60 Te TEL·LURI [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁴ 9,01 2,10	126,9045 I IODE [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁵ 10,45 2,66	131,293 Xe XENÓ [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁶ 12,13 2,60
6	132,9055 Cs CESI [Xe] 6s¹ 3,89 0,79	137,327 Ba BARI [Xe] 6s² 5,21 0,86	138,9055 La-Lu [Xe] 5d¹ 6s² 5,58 1,10	174,9668 Hf HAFNI [Xe] 4f¹⁴ 5d² 6s² 6,83 1,30	180,9479 Ta TANTAL [Xe] 4f¹⁴ 5d³ 6s² 7,55 1,50	183,84 W TUNGSTÈ [Xe] 4f¹⁴ 5d⁴ 6s² 7,86 2,36	186,207 Re RENI [Xe] 4f¹⁴ 5d⁵ 6s² 7,83 1,90	190,23 Os OSMI [Xe] 4f¹⁴ 5d⁶ 6s² 8,44 2,30	192,217 Ir IRIDI [Xe] 4f¹⁴ 5d⁷ 6s² 8,97 2,30	195,084 Pt PLATI [Xe] 4f¹⁴ 5d⁹ 6s¹ 9,96 2,28	196,9665 Au OR [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s¹ 9,23 2,54	200,592 Hg MERCURI [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 10,44 2,00	204,38 Tl TAL·LI [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p¹ 6,11 1,62	207,2 Pb PLOM [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p² 7,42 2,33	208,9804 Bi BISMUT [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p³ 7,29 2,62	(209) Po POLONI [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p⁴ 8,41 2,00	(210) At ASTAT [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p⁵ 9,32 2,20	(222) Rn RADIO [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p⁶ 10,75 2,20
7	(223) Fr FRANCI [Rn] 7s¹ 4,07 0,70	(226) Ra RADI [Rn] 7s² 5,28 0,90	103 Ac-Lr [Rn] 5f¹ 6d¹ 7s² 6,01 1,10	(267) Rf RUTHERFORDI [Rn] 5f¹⁴ 6d² 7s² 6,81 1,20	(270) Db DUBNI [Rn] 5f¹⁴ 6d³ 7s² 6,8 1,20	(269) Sg SEABORGI [Rn] 5f¹⁴ 6d⁴ 7s² 7,8 1,20	(270) Bh BOHRI [Rn] 5f¹⁴ 6d⁵ 7s² 7,7 1,20	(270) Hs HASSI [Rn] 5f¹⁴ 6d⁶ 7s² 7,6 1,20	(278) Mt MEITNERI [Rn] 5f¹⁴ 6d⁷ 7s² 7,6 1,20	(281) Ds DARMSTADTI [Rn] 5f¹⁴ 6d⁸ 7s² 7,6 1,20	(281) Rg ROENTGENI [Rn] 5f¹⁴ 6d⁹ 7s² 7,6 1,20	(285) Cn COPERNICI [Rn] 5f¹⁴ 6d¹⁰ 7s² 7p¹ 7,6 1,20	(286) Nh NIHONI [Rn] 5f¹⁴ 6d¹⁰ 7s² 7p² 7,6 1,20	(289) Fl FLEROVI [Rn] 5f¹⁴ 6d¹⁰ 7s² 7p³ 7,6 1,20	(289) Mc MOSCOWI [Rn] 5f¹⁴ 6d¹⁰ 7s² 7p⁴ 7,6 1,20	(293) Lv LIVERMORI [Rn] 5f¹⁴ 6d¹⁰ 7s² 7p⁵ 7,6 1,20	(293) Ts TENNESSI [Rn] 5f¹⁴ 6d¹⁰ 7s² 7p⁶ 7,6 1,20	(294) Og OGANESSÓ [Rn] 5f¹⁴ 6d¹⁰ 7s² 7p⁷ 7,6 1,20

18 GRUPS

7 PERÍODES

Grups

Elements amb **propietats químiques semblants**

The diagram shows a simplified periodic table with the following labels and color-coding:

- Metals alcalins:** Group 1A (blue).
- Metals alcalinos-terreos:** Group 2A (orange).
- Metals:** Groups 3A to 10A (brown).
- Halògens:** Group 7A (red).
- Noble gases:** Group 8A (green).
- Elements de Transició:** Groups 3A to 10A (brown).
- Lantànidos:** Lanthanides (blue, shown as a separate row below the main table).
- Actínidos:** Actinides (blue, shown as a separate row below the main table).

Grup 1: **alcalins**

Grup 2: **alcalinoterris**

Del grup 3 al 12: **elements de transició**

Grup 13: grup del bor (terris)

Grup 14: grup del carboni (carbonoides)

Grup 15: grup del nitrogen (nitrogenoides)

Grup 16: grup de l'oxigen (calcògens o amfígens)

Grup 17: **halògens**

Grup 18: **gasos nobles** o inerts

Períodes

Es construeixen col·locant els elements en
ordre creixent de nombre atòmic (Z)

4

K 19 39.10 Potassium	Ca 20 40.08 Calcium	Sc 21 44.96 Scandium	Ti 22 47.88 Titanium	V 23 50.94 Vanadium	Cr 24 52.00 Chromium	Mn 25 54.94 Manganese	Fe 26 55.85 Iron	Co 27 58.93 Cobalt	Ni 28 58.69 Nickel	Cu 29 63.55 Copper	Zn 30 65.39 Zinc	Ga 31 69.72 Gallium	Ge 32 72.61 Germanium	As 33 74.92 Arsenic	Se 34 78.96 Selenium	Br 35 79.90 Bromine	Kr 36 83.80 Krypton
--------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

Forma llarga de la taula periòdica

s-Block																		p-Block																	
H																				He															
Li Be																				B C N O F Ne															
Na Mg																				Al Si P S Cl Ar															
K Ca																				Ga Ge As Se Br Kr															
Rb Sr																				In Sn Sb Te I Xe															
Cs Ba		f-Block																		Tl Pb Bi Po At Rn															
Fr Ra																				Uuq															
																				d-Block															
																				Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn						
																				Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd						
																					Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg						
																					Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub						

Metalls i no-metalls

[illegible]

La taula periòdica actual

Estat físic dels elements

Pes atòmic
(Els valors entre parèntesis es refereixen a l'isòtop més estable)

Punt de fusió (en °C)

Punt d'ebullició (en °C)

Densitat (en g/ml a 20 °C)

Nombre atòmic

Símbol

Nom

(Escala de Pauling)

Gas Liquid (a 30 °C) Sòlid Sintètic

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,008 -252,9 -252,9 0,09 HIDRÒGEN +1 -1 1s ¹ 1,00 2,30																		2 4,002 -272,2 -268,9 0,18 HELI 1s ² 24,59
3 Li 6,94 180,54 1342 0,53 LITI [He] 2s ¹ 5,39 0,98	4 9,0122 1287 2471 1,85 BERIL·LI [He] 2s ² 9,32 1,57																	
11 22,9898 97,72 883 0,97 SODI [Ne] 3s ¹ 5,14 0,93	12 24,305 650 909 1,74 MAGNESI [Ne] 3s ² 7,65 1,21																	
19 39,0983 63,28 759 0,86 POTASSI [Ar] 4s ¹ 4,34 0,82	20 40,078 842 1484 1,55 CALCI [Ar] 4s ² 6,11 1,00	21 44,9559 1541 2030 2,98 ESCANDI [Ar] 3d ¹ 4s ² 6,56 1,36	22 47,867 1669 2637 4,54 TITANI [Ar] 3d ² 4s ² 6,83 1,54	23 50,9415 1910 3407 6,11 VANADI [Ar] 3d ³ 4s ² 6,75 1,63	24 51,9961 1907 2661 7,19 CROM [Ar] 3d ⁵ 4s ¹ 6,77 1,66	25 54,9380 1246 2861 7,43 MANGANES [Ar] 3d ⁵ 4s ² 7,43 1,55	26 55,845 1538 2861 7,87 FERRO [Ar] 3d ⁶ 4s ² 7,90 1,83	27 58,9332 1495 2861 8,9 COBALT [Ar] 3d ⁷ 4s ² 7,98 1,88	28 58,6934 1455 2861 8,90 NÍQUEL [Ar] 3d ⁸ 4s ² 7,94 1,91	29 63,546 1084 2562 8,96 COBRE [Ar] 3d ¹⁰ 4s ¹ 7,73 1,90	30 65,38 419,53 2204 7,13 ZINC [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 6,99 1,65	31 69,723 26,76 2204 5,91 GALLI [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ¹ 6,00 1,81	32 72,630 938,25 2261 5,32 GERMANI [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ² 7,90 2,01	33 74,9216 940,61 2369 5,73 ARSENIC [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ³ 6,79 2,18	34 78,9718 685 2344 4,79 SELENI [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁴ 6,75 2,35	35 79,904 -7,2 58,78 3,12 BROM [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵ 11,81 2,96	36 83,798 -152,3 -153,2 3,75 CRIPTO [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶ 14,80 3,00	
37 85,4678 39,1 680 1,87 RUBIDI [Kr] 4s ¹ 4,38 0,82	38 87,62 777 1484 2,54 ESTRONCI [Kr] 5s ² 6,11 1,2	39 88,9058 1536 2030 4,67 ITRI [Kr] 4d ¹ 5s ² 6,52 1,22	40 91,224 1232 2030 6,51 ZIRCONI [Kr] 4d ² 5s ² 6,83 1,33	41 92,9064 2472 4744 6,51 NIOBI [Kr] 4d ⁴ 5s ¹ 6,76 1,60	42 95,95 2617 4639 11,5 MOLIBDE [Kr] 4d ⁵ 5s ¹ 6,79 1,66	43 (97) 237 4639 11,5 TECNICI [Kr] 4d ⁵ 5s ² 7,12 1,90	44 101,07 2334 4639 12,41 RUTENI [Kr] 4d ⁷ 5s ¹ 7,36 1,90	45 102,9055 1964 3695 12,41 RÓDI [Kr] 4d ⁸ 5s ¹ 7,46 2,26	46 106,42 1554,9 2962 12,02 PAL·LADI [Kr] 4d ¹⁰ 5s ⁰ 6,34 2,20	47 107,8682 960,78 2562 10,50 PLATA [Kr] 4d ¹⁰ 5s ¹ 7,58 1,93	48 112,414 321,07 2582 8,65 CADMI [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 6,99 1,69	49 114,818 231,03 2072 9,61 INDI [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ² 7,26 1,96	50 118,710 231,9 2072 5,75 ESTANY [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ² 7,26 1,96	51 121,760 940,61 2369 6,69 ANTIMONI [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ³ 6,61 2,05	52 127,60 449,51 2344 6,24 TEL·LURI [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴ 6,75 2,10	53 126,9045 113,7 184,4 4,93 IODE [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵ 10,45 2,66	54 131,293 -111,75 -108,1 5,90 XENÓ [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶ 12,73 2,60	
55 132,9055 28,48 671 1,87 CESI [Xe] 6s ¹ 3,89 0,79	56 137,327 727 1897 3,5 BARI [Xe] 6s ² 5,21 0,80	57 138,9055 1536 2030 4,67 LANTANI [Xe] 4f ¹ 5d ⁰ 6s ² 6,11 1,2	71 174,967 2232 4639 12,41 LUTETI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁰ 6s ² 6,83 1,33	72 178,49 2232 4639 12,41 HAFNI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ² 6s ² 6,83 1,33	73 180,9479 3017 5058 16,65 TÀNTAL [Xe] 4f ¹⁴ 5d ³ 6s ² 7,35 1,50	74 183,84 3422 5058 19,3 TUNGSTÈ [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ² 7,36 2,36	75 186,207 3186 5058 21,02 RENI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ² 7,83 1,90	76 190,23 3032 5072 22,42 OSMI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ² 8,44 2,20	77 192,217 2446 5072 22,42 IRIDI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ² 8,47 2,20	78 195,084 1768,4 5072 21,45 PLATÍ [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁹ 6s ¹ 8,96 2,28	79 196,9666 1064,18 2836 19,3 OR [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹ 9,23 2,54	80 200,592 238,5 2542 13,55 MERCURI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 10,44 2,00	81 204,38 231,9 2072 11,85 TALLI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ¹ 6,11 1,62	82 207,2 227,4 2072 11,35 PLOM [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ² 7,42 2,23	83 208,9804 271,4 2072 9,75 BISMUT [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ³ 7,26 2,02	84 (209) 234 2072 9,32 POLONI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁴ 8,41 2,00	85 (210) 234 2072 9,32 ASTAT [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵ 10,45 2,66	86 (222) -71 -71,7 9,73 RADIO [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁶ 12,73 2,60
87 (223) 227 677 1,87 FRANCI [Rn] 7s ¹ 4,07 0,70	88 (226) 226 1140 5,0 RADI [Rn] 7s ² 5,28 0,90	103 227 1140 5,0 ACTINI [Rn] 6d ¹ 7s ² 6,11 1,2	104 (267) 267 1140 5,0 RUTHERFORDI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ² 7s ² 6,01	105 (270) 270 1140 5,0 DUBNI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ³ 7s ² 6,8	106 (269) 269 1140 5,0 SEABÓRGI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ⁴ 7s ² 7,8	107 (270) 270 1140 5,0 BOHRI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ⁵ 7s ² 7,7	108 (270) 270 1140 5,0 HASSI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ⁶ 7s ² 7,6	109 (278) 278 1140 5,0 MEITNERI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ⁷ 7s ² 8,47 2,20	110 (281) 281 1140 5,0 DARMSTADTI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ⁸ 7s ² 8,96 2,28	111 (281) 281 1140 5,0 ROENTGENI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ⁹ 7s ² 9,23 2,54	112 (285) 285 1140 5,0 COPERNICI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 10,44 2,00	113 (286) 286 1140 5,0 NIHONI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ¹ 6,11 1,62	114 (289) 289 1140 5,0 FLEROVI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ² 7,42 2,23	115 (289) 289 1140 5,0 MOSCOWI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ³ 7,26 2,02	116 (293) 293 1140 5,0 LIVERMORI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁴ 8,41 2,00	117 (293) 293 1140 5,0 TENNESSI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁵ 10,45 2,66	118 (294) 294 1140 5,0 OGANESSÓ [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁶ 12,73 2,60	

Estat físic dels elements

Gas Liquid (a 30 °C) Sòlid Sintètic

Pes atòmic
(Els valors entre parèntesis es refereixen a l'isòtop més estable)

Punt de fusió (en °C)

Punt d'ebullició (en °C)

Densitat (en g/ml a 20 °C)

Elements sintètics

A la naturalesa podem trobar **90 elements químics**.

La resta d'elements que apareixen a la taula periòdica són **sintètics**, això vol dir que han estat obtinguts artificialment en **reactors nuclears i acceleradors de partícules**.

Els elements sintètics són molt **inestables** i tenen una vida mitjana molt curta.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H 1.008 HIDRÒGEN +1 -1																	He 4.0026 HELI +2
2	Li 6.941 LITJI +1	Be 9.0122 BERIL·LI +2																Ne 20.1797 NEON +2
3	Na 22.9898 SODI +1	Mg 24.305 MAGNESI +2																Ar 39.948 ARGON +2
4	K 39.0983 POTASSI +1	Ca 40.078 CALCI +2	Sc 44.9559 ESCANDI +3	Ti 47.88 TITANI +2	V 50.9415 VANADI +3	Cr 51.9961 CROMI +3	Mn 54.938 MANGANES +2	Fe 55.845 FERRO +2	Co 58.9332 COBALT +2	Ni 58.6934 NICKEL +2	Cu 63.546 COBRE +1	Zn 65.38 ZINC +2	Ga 69.723 GAL·LI +3	Ge 72.630 GERMANI +4	As 74.9216 ARSENIC +3	Se 78.9718 SELENI +4	Br 79.904 BROM +2	Kr 83.798 CRIPTO +2
5	Rb 85.468 RUBIDI +1	Sr 87.62 ESTRONCI +2	Y 88.9059 ITRI +3	Zr 91.224 ZIRCONI +2	Nb 92.9064 NIOBI +3	Mo 95.95 MOLEBDE +3	Tc 98.9062 RUTENI +3	Ru 101.07 RURI +3	Rh 102.9055 RINI +3	Pd 106.42 PAL·LADI +2	Ag 107.8682 PLATA +1	Cd 112.414 CADMI +2	In 114.818 ESTANY +3	Sn 118.710 ANTIMONI +3	Sb 121.760 TEL·LURI +3	Te 127.60 TEL·LURI +4	I 126.905 IODI +2	Xe 131.29 XENO +2
6	Cs 132.905 CESI +1	Ba 137.327 BARI +2	La-Lu 138.905 LANTANI +3	Hf 178.49 HAFNI +2	Ta 180.9479 TANTAL +3	W 183.84 TUNGSTÈ +3	Re 186.207 RЕНИ +3	Os 190.23 OSMI +3	Ir 192.222 IRIDI +3	Pt 195.084 PLATE +2	Au 196.967 OR +1	Hg 200.59 MERCURI +2	Tl 204.38 TALLI +3	Pb 207.2 PLOM +2	Bi 208.98 BISMUT +3	Po 209 POLONI +2	At 210 ASTAT +2	Rn 222 RADON +2
7	Fr 223 FRANCI +1	Ra 226 RADI +2	Ac-Lr 227 ACTINI +3	Rf 261 RUTHERFORDI +2	Db 262 DUBNI +2	Sg 266 SEABORGI +2	Bh 264 BOHRI +2	Hs 277 HASSI +2	Mt 268 MEITNERI +2	Ds 289 DARMSTADTI +2	Rg 289 ROENTGENI +2	Cn 285 COOPERNICI +2	Nh 286 NIHONI +2	Fl 289 FLEROVI +2	Mc 289 MOSCOWI +2	Lv 293 LIVERMORI +2	Ts 294 TENNESSI +2	Og 294 OGANESSO +2
8	La 138.905 LANTANI +3	Ce 140.116 CESI +3	Pr 140.9077 PRASEODIMI +3	Nd 144.242 NIOBIMI +3	Pm 144.9127 PROMETI +3	Sm 150.36 SAMARI +3	Eu 151.964 EUROPI +3	Gd 157.25 GADOLINI +3	Tb 158.9254 TERBI +3	Dy 162.50 DISPROSI +3	Ho 164.9303 HOLI +3	Er 167.26 ERBI +3	Tm 168.9342 TALLI +3	Yb 173.04 YTERBI +3	Lu 174.967 LUTECI +3			
9	Ac 227 ACTINI +3	Th 232.0377 TÓRI +3	Pa 231.0369 PROTACTINI +3	U 238.0289 URANI +3	Np 237.0481 NEPTUNI +3	Pu 244.0642 PLUTONI +3	Am 243.0613 AMERICI +3	Cm 247.0712 CURI +3	Bk 247.0712 BERKELI +3	Cf 251.08 CALIFORNI +3	Es 252.0831 EINSTEINI +3	Fm 257.10 FERMI +3	Md 258.10 MENDELEVI +3	No 259.10 NOBELI +3	Lr 262.10 LAWRENCI +3			

Taula periòdica interactiva (edu365.cat)



<http://www.edu365.cat/batxillerat/modalitat/ciencies/quimica/taula/index.html>

The Elements

<http://periodictable.com/>

THE PERIODIC TABLE OF VIDEOS



The University of
Nottingham

 = recently updated

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	<u>Br</u>	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	<u>I</u>	Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	<u>Mt</u>	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
		*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
		**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

<http://www.periodicvideos.com/#>

The Periodic Table of the Elements, in Pictures

Periods

↓

1

2

3

4

5

6

7

8

Alkali Metals

Group 1

1

H

Hydrogen

Sun and Stars

3

Li

Lithium

Batteries

11

Na

Sodium

Salt

Alkali Earth Metals

2

4

Be

Beryllium

Emeralds

12

Mg

Magnesium

Chlorophyll

Atomic Symbol

Atomic Number
number of protons

Symbols

Name

A

Z

ium

Widgets

How it is (or was) used
or where it occurs in nature

Solid

Liquid

Gas at room temperature

Human Body

top ten elements by weight

Earth's Crust

top eight elements by weight

Magnetic

ferromagnetic at room temperature

Noble Metals

corrosion-resistant

Radioactive

all isotopes are radioactive

Only Traces Found in Nature

less than a millionth percent of earth's crust

Never Found in Nature

only made by people

metals

Nonmetals

Color Key

Examples

metallic solid

red liquid

colorless gas

Metals

Alkali Earth Metals

Transition Metals

Named Gas Metals

Post-Transition Metals

Noble Gases

Superheavy Elements

Rare Earth Metals

Actinide Metals

Boron Group

13

B

Boron

Sports Equipment

Carbon Group

14

C

Carbon

Basis of Life's Molecules

Nitrogen Group

15

N

Nitrogen

Protein

Oxygen Group

16

O

Oxygen

Air

Halogens

17

F

Fluorine

Toothpaste

Noble Gases

18

Ne

Neon

Advertising Signs

Aluminum

13

Al

Aluminum

Aircraft

Silicon

14

Si

Silicon

Stone, Sand, and Soil

Phosphorus

15

P

Phosphorus

Bones

Sulfur

16

S

Sulfur

Eggs

Chlorine

17

Cl

Chlorine

Swimming Pools

Argon

18

Ar

Argon

Light Bulbs

K

19

Potassium

Fruits and Vegetables

21

Sc

Scandium

Bicycles

23

V

Vanadium

Spirals

25

Mn

Manganese

Earthmovers

27

Co

Cobalt

Magnets

29

Ni

Nickel

Coins

31

Cu

Copper

Electric Wires

33

Zn

Zinc

Brass Instruments

35

Ga

Gallium

Light-Emitting Diodes (LEDs)

37

Ge

Germanium

Semiconductor Electronics

39

As

Arsenic

Poison

41

Se

Selenium

Copiers

43

Br

Bromine

Photography Film

45

Kr

Krypton

Flashlights

Rb

37

Rubidium

Global Navigation

39

Sr

Strontium

Fireworks

41

Y

Yttrium

Lasers

43

Zr

Zirconium

Chemical Pipelines

45

Nb

Niobium

Mag Lev Trains

47

Mo

Molybdenum

Cutting Tools

49

Tc

Technetium

Radioactive Diagnosis

51

Ru

Ruthenium

Electric Switches

53

Rh

Rhodium

Searchlight Reflectors

55

Pd

Palladium

Pollution Control

57

Ag

Silver

Jewelry

59

Cd

Cadmium

Paint

61

In

Indium

Liquid Crystal Displays (LCDs)

63

Sn

Tin

Plated Food Cans

65

Sb

Antimony

Car Batteries

67

Te

Tellurium

Thermoelectric Coolers

69

I

Iodine

Disinfectant

71

Xe

Xenon

High-Intensity Lamps

Cs

55

Cesium

Atomic Clocks

57

Ba

Barium

X-Ray Diagnosis

59

La

Lanthanum

Rare Earth Metals

61

Pr

Praseodymium

Nuclear Submarines

63

Nd

Neodymium

Mobile Phones

65

Pm

Promethium

Lamp Filaments

67

Sm

Samarium

Rocket Engines

69

Eu

Europium

Pen Points

71

Gd

Gadolinium

Spark Plugs

73

Tb

Terbium

Labware

75

Dy

Dysprosium

Jewelry

77

Ho

Holmium

Thermometers

79

Er

Erbium

Low-Temperature Thermometers

81

Tm

Thulium

Weights

83

Yb

Ytterbium

Fire Sprinklers

85

Lu

Lutetium

Anti-Static Brushes

87

Fr

Francium

Radioactive Medicine

89

Ra

Radium

Surgical Implants

91

Ac

Actinium

Radioactive Waste

93

Pa

Protactinium

Gas Lamp Mantles

95

U

Uranium

Radioactive Waste

97

Np

Neptunium

Nuclear Power

99

Pu

Plutonium

Radioactive Waste

101

Am

Americium

Nuclear Weapons

103

Cm

Curium

Smoke Detectors

105

Bk

Berkelium

Mineral Analyzers

107

Cf

Californium

Radioactive Waste

109

Es

Einsteinium

Mineral Analyzers

111

Fm

Fermium

radioactive, never found in nature, no uses except atomic research

113

Md

Mendelevium

radioactive, never found in nature, no uses except atomic research

115

Lv

Livermorium

radioactive, never found in nature, no uses except atomic research

117

Ts

Tennessine

radioactive, never found in nature, no uses except atomic research

119

Og

Oganesson

radioactive, never found in nature, no uses except atomic research

La

57

Ce

58

Pr

59

Nd

60

Pm

61

Sm

62

Eu

63

Gd

64

Tb

65

Dy

66

Ho

67

Er

68

Tm

69

Yb

70

Lu

71

Telescope Lenses

Lighter Flints

Torchworkers' Eyeglasses

Electric Motor Magnets

Luminous Dials

Electric Motor Magnets

Color Televisions

MRI Diagnosis

Fluorescent Lamps

Smart Material Actuators

Laser Surgery

Optical Fiber Communications

Laser Surgery

Scientific Fiber Lasers

Photodynamic Medicine

Radioactive Waste

Gas Lamp Mantles

Radioactive Waste

Nuclear Power

Radioactive Waste

Nuclear Weapons

Smoke Detectors

Mineral Analyzers

Radioactive Waste

Mineral Analyzers

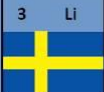
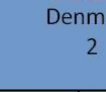
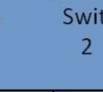
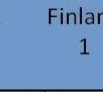
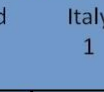
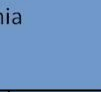
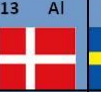
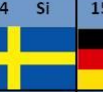
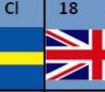
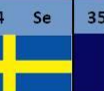
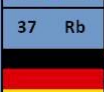
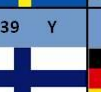
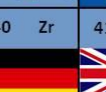
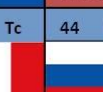
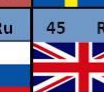
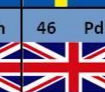
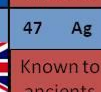
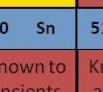
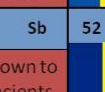
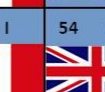
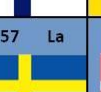
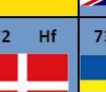
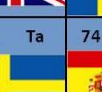
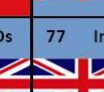
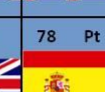
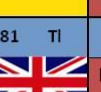
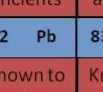
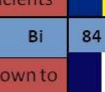
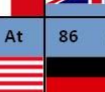
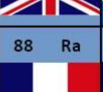
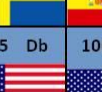
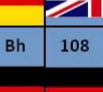
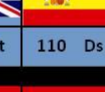
radioactive, never found in nature, no uses except atomic research

119

120

121...

Elements & Country of Discovery

1 H 	       UK 23 Sweden 19 Germany 19 U.S.A. 17 France 17 Russia 6 Austria 2						2 He 																											
3 Li 	4 Be 	      Denmark 2 Spain 2 Swit. 2 Finland 1 Italy 1 Romania 1						5 B 	6 C Known to ancients	7 N 	8 O 	9 F 	10 Ne 																					
11 Na 	12 Mg 	13 Al 	14 Si 	15 P 	16 S Known to ancients	17 Cl 	18 Ar 	19 K 	20 Ca 	21 Sc 	22 Ti 	23 V 	24 Cr 	25 Mn 	26 Fe Known to ancients	27 Co 	28 Ni 	29 Cu Known to ancients	30 Zn Known to ancients	31 Ga 	32 Ge 	33 As Known to ancients	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 Known to ancients	48 Cd 	49 In 	50 Sn Known to ancients	51 Sb Known to ancients	52 Te 	53 I 	54 Xe 	55 Cs 	56 Ba 	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
72 Hf 	73 Ta 	74 W 	75 Re 	76 Os 	77 Ir 	78 Pt 	79 Au Known to ancients	80 Hg Known to ancients	81 Tl 	82 Pb Known to ancients	83 Bi Known to ancients	84 Po 	85 At 	86 Rn 	87 Fr 	88 Ra 	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 			
104 Rf 	105 Db 	106 Sg 	107 Bh 	108 Hs 	109 Mt 	110 Ds 	111 Rg 	112 Cn 	113 Uut T.B.C	114 Fl 	115 Uup T.B.C	116 Lv 	117 Uus T.B.C	118 Uuo T.B.C																				

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 
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 

Credit given to both where joint or independently discovered. IUPAC recognised only.

Collated by Jamie Gallagher, @jamiebgall

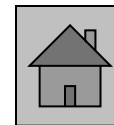
La taula periòdica actual



Moltes més taules periòdiques...



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



L'estructura de la taula periòdica moderna està relacionada amb la configuració electrònica dels elements.

ORBITALES

S

d

P

1

s-Block										p-Block									
H										He									
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne		
Na	Mg	d-Block										Al	Si	P	S	Cl	Ar		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
Fr	Ra	Ac**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub		Uuq						
f-Block																			
*	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu					
**	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr					

Configuració electrònica i taula periòdica

TAULA PERIÒDICA DELS ELEMENTS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H 1,0079 HIDROGEN [1s] 13,60																	He 4,0026 HELI 2439
2	Li 6,941 LITI [He] 2s ¹ 5,39	Be 9,0122 BERILI-LI [He] 2s ² 9,32											B 10,811 BOR [He] 2s ² 2p ¹ 8,30	C 12,0107 CARBONI [He] 2s ² 2p ² 11,26	N 14,0067 NITROGEN [He] 2s ² 2p ³ 15,53	O 15,9994 OXIGEN [He] 2s ² 2p ⁴ 13,62	F 18,9984 FLUOR [He] 2s ² 2p ⁵ 17,42	Ne 20,1797 NEÓ [He] 2s ² 2p ⁶ 21,56
3	Na 22,9898 SODI [Ne] 3s ¹ 5,14	Mg 24,3050 MAGNESI [Ne] 3s ² 1,31											Al 26,9815 ALUMINI [Ne] 3s ² 3p ¹ 5,99	Si 28,0855 SILICI [Ne] 3s ² 3p ² 8,15	P 30,9738 FÒSFOR [Ne] 3s ² 3p ³ 10,49	S 32,065 SOFRE [Ne] 3s ² 3p ⁴ 11,81	Cl 35,453 CLOR [Ne] 3s ² 3p ⁵ 12,97	Ar 39,948 ARGÓ [Ne] 3s ² 3p ⁶ 15,76
4	K 39,0983 POTASSI [Ar] 4s ¹ 4,34	Ca 40,078 CALCI [Ar] 4s ² 6,11	Sc 44,9559 ESCANDI [Ar] 3d ¹ 4s ² 6,54	Ti 47,867 TITANI [Ar] 3d ² 4s ² 6,82	V 50,9415 VANADI [Ar] 3d ³ 4s ² 6,74	Cr 51,9961 CROM [Ar] 3d ⁵ 4s ¹ 6,77	Mn 54,9380 MANGANES [Ar] 3d ⁵ 4s ² 7,44	Fe 55,845 FERRO [Ar] 3d ⁶ 4s ² 7,87	Co 58,9332 COBALT [Ar] 3d ⁷ 4s ² 7,99	Ni 58,6934 NÍQUEL [Ar] 3d ⁸ 4s ² 7,64	Cu 63,546 COBRE [Ar] 3d ¹⁰ 4s ¹ 7,73	Zn 65,39 ZINC [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 7,90	Ga 69,723 GAL·LI [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ¹ 6,60	Ge 72,64 GERMANI [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ² 7,90	As 74,9216 ARSENIC [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ³ 9,81	Se 78,96 SENI [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁴ 9,75	Br 79,904 BROM [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵ 11,81	Kr 83,796 CRIFTO [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶ 14,00
5	Rb 85,4678 RUBIDI [Kr] 5s ¹ 4,18	Sr 87,62 ESTRONCI [Kr] 5s ² 6,71	Y 88,9059 ITRI [Kr] 4d ¹ 5s ² 6,38	Zr 91,224 ZIRCONI [Kr] 4d ² 5s ² 6,84	Nb 92,9064 NIOBI [Kr] 4d ⁴ 5s ¹ 6,88	Mo 95,94 MOLIBDE [Kr] 4d ⁵ 5s ¹ 7,10	Tc 98 TECNICI [Kr] 4d ⁵ 5s ² 7,28	Ru 101,07 RUDI [Kr] 4d ⁷ 5s ¹ 7,37	Rh 102,9055 RÒDI [Kr] 4d ⁸ 5s ¹ 7,46	Pd 106,42 PAL·LADI [Kr] 4d ¹⁰ 5s ⁰ 8,34	Ag 107,8682 PLATA [Kr] 4d ¹⁰ 5s ¹ 7,58	Cd 112,411 CADMI [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 8,99	In 114,818 INDI [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ² 5,79	Sn 118,710 ESTANY [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ² 7,34	Sb 121,760 ANTIMONI [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ³ 8,64	Te 127,60 TEL·LURI [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴ 9,01	I 126,9045 IODE [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵ 10,45	Xe 131,29 XENÓ [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶ 12,13
6	Cs 132,9055 CESI [Xe] 6s ¹ 3,89	Ba 137,327 BARI [Xe] 6s ² 5,21	La-Lu 138,9055 LANTANI [Xe] 4f ¹ 5d ⁰ 6s ² 5,61	Hf 178,49 HAFNI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ² 6s ² 7,00	Ta 180,9479 TÀNTAL [Xe] 4f ¹⁴ 5d ³ 6s ² 7,30	W 183,84 TUNGSTÈ [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ² 7,88	Re 186,207 RENI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ² 7,98	Os 190,23 OSMI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ² 8,50	Ir 192,217 IRIDI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ² 9,1	Pt 195,084 PLATI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁹ 6s ¹ 9,0	Au 196,9666 OR [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹ 9,22	Hg 200,59 MERCURI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 10,43	Tl 204,3833 TALLI [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ¹ 6,11	Pb 207,2 PLOM [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ² 7,42	Bi 208,9804 BISMUT [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ³ 7,29	Po 209 ASTAT [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁴ 8,43	At 210 ASTAT [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵ 8,80	Rn 222 RADIO [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁶ 10,75
7	Fr 223 FRANCI [Rn] 7s ¹ 6,00	Ra 226 RADI [Rn] 7s ² 6,70	Ac-Lr 227 ACTINI [Rn] 5f ¹ 6d ⁰ 7s ² 6,90	Rf 261 RUTHERFORDI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ² 7s ² 6,95	Db 262 DUBINI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ³ 7s ² 7,10	Sg 266 SEABORGI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ⁴ 7s ² 7,30	Bh 264 BOHRU [Rn] 5f ¹⁴ 6d ⁵ 7s ² 7,50	Hs 269 HASSI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ⁶ 7s ² 8,0	Mt 268 MEITNERI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ⁷ 7s ² 8,30	Ds 281 DARMSTADTI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ⁸ 7s ² 8,60	Rg 272 ROENTGENI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ⁹ 7s ² 8,90	Uub 285 UNUNBII [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ¹ 9,20	Uut 289 UNUNTRI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ² 9,50	Uuq 293 UNUNQUADI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ³ 9,80	Uup 298 UNUNPENTI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁴ 10,10	Uuh 299 UNUNHEXI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁵ 10,40	Uus 304 UNUNSEPTI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁶ 10,70	Uuo 311 UNUNOCTI [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁷ 11,00

Nombre atòmic

Símbol

Nom

(Normes de la IUPAC de 2004)

Configuració electrònica

Potencial d'ionització (en eV)

Pes atòmic
(Els valors entre parèntesis es refereixen a l'isòtop més estable)

Punt de fusió (en °C)

Punt d'ebullició (en °C)

Densitat (en g/ml a 20 °C)
(Elements gasosos, en g/l a 0 °C i 1 atm)

Nombre d'oxidació

Electronegativitat
(Escala de Pauling)

Gas Líquid (a 30 °C) Sòlid Sintètic

Bloc

Bloc

Bloc

Bloc

Bloc

Bloc

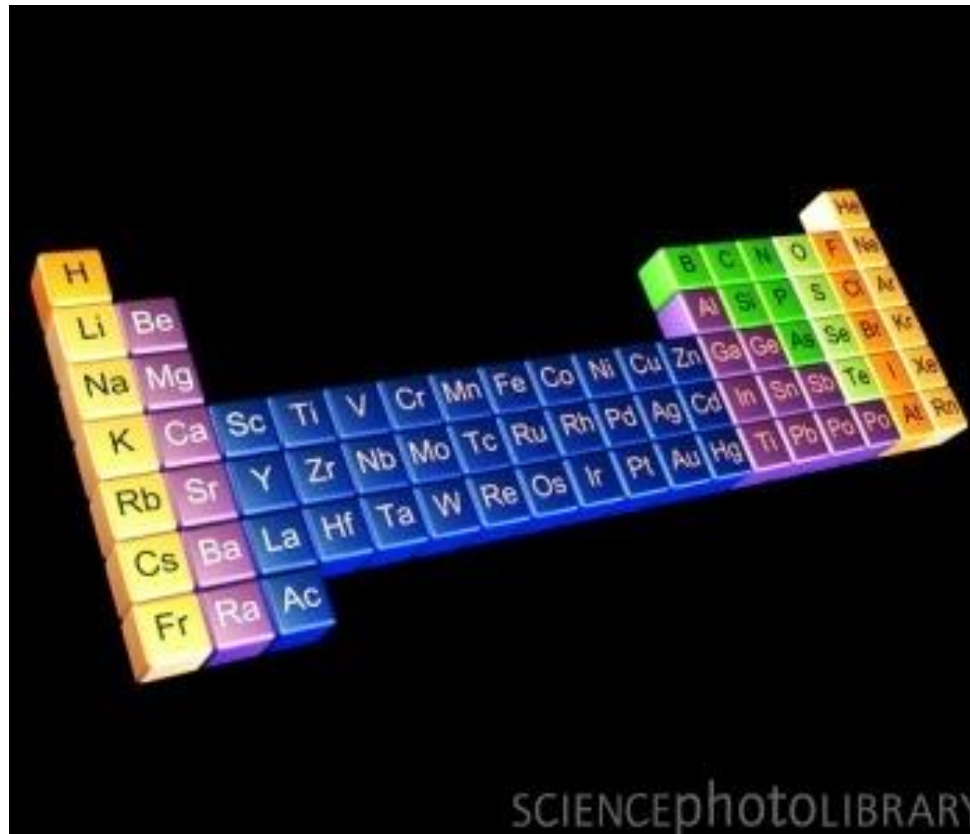


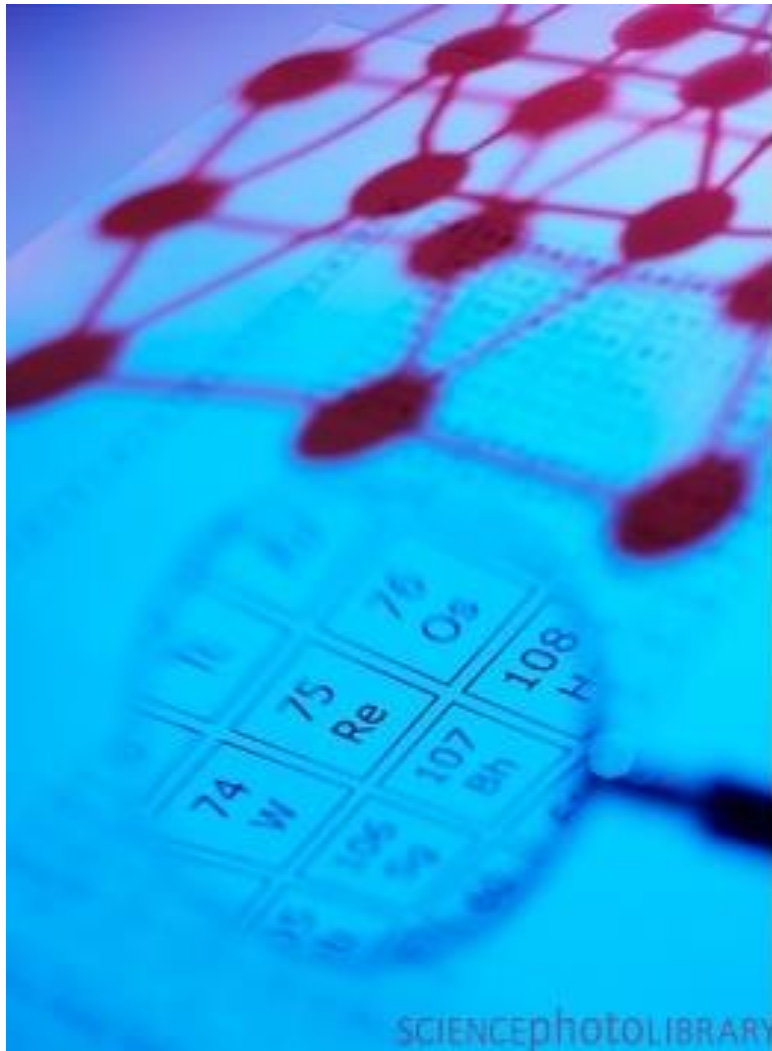
<http://www.youtube.com/watch?v=zxqZD6b1-DQ>



Llei periòdica (Moseley, 1913)

Les **propietats dels elements químics** varien de manera sistemàtica i periòdica segons el seu **nombre atòmic**. Aquestes propietats vénen determinades per les **configuracions electròniques**.

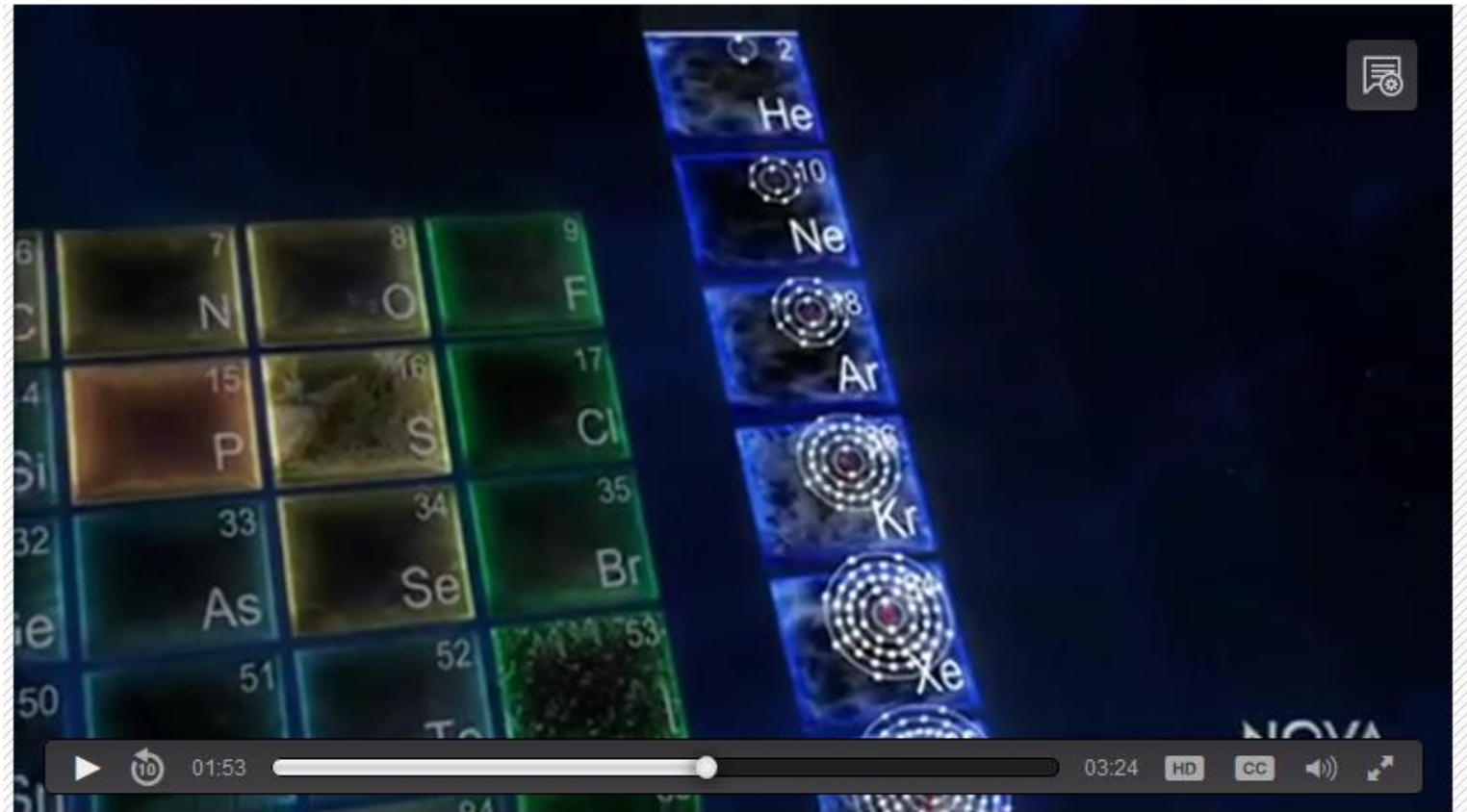




Propietats periòdiques

- Reactivitat química
- Propietats físiques (T_f , T_e , d)
- Radi atòmic / radi iònic
- Energia (potencial) d'ionització
- Afinitat electrònica
- Electronegativitat
- Caràcter metàl·lic

La **reactivitat química** depèn de la configuració electrònica dels elements de cada grup (dels electrons que té a l'última capa d'orbitals)



<https://www.pbslearningmedia.org/resource/nvhe.sci.chemistry.reactive/what-makes-an-element-reactive/>

Les **propietats físiques** varien al llarg d'un **grup**

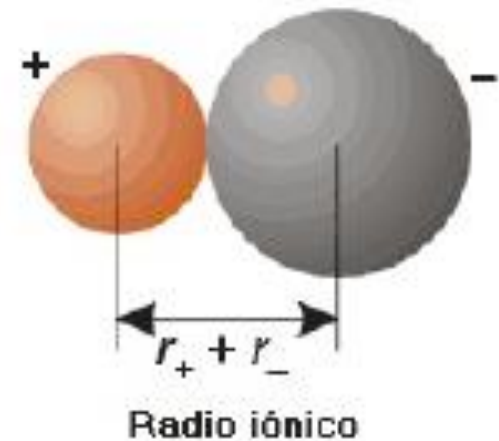
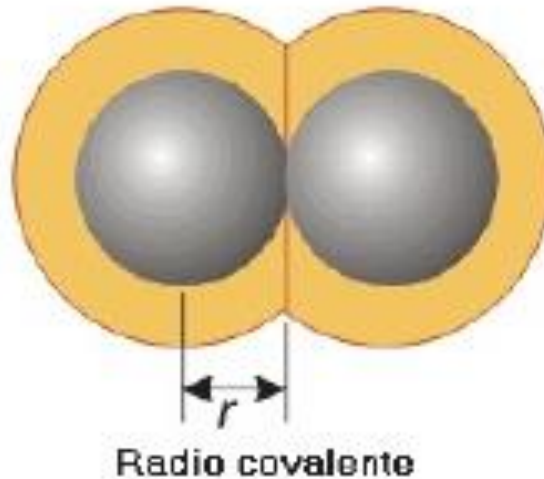
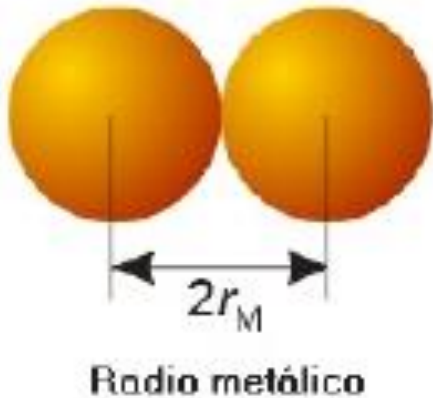


Physical Properties of
the Halogens

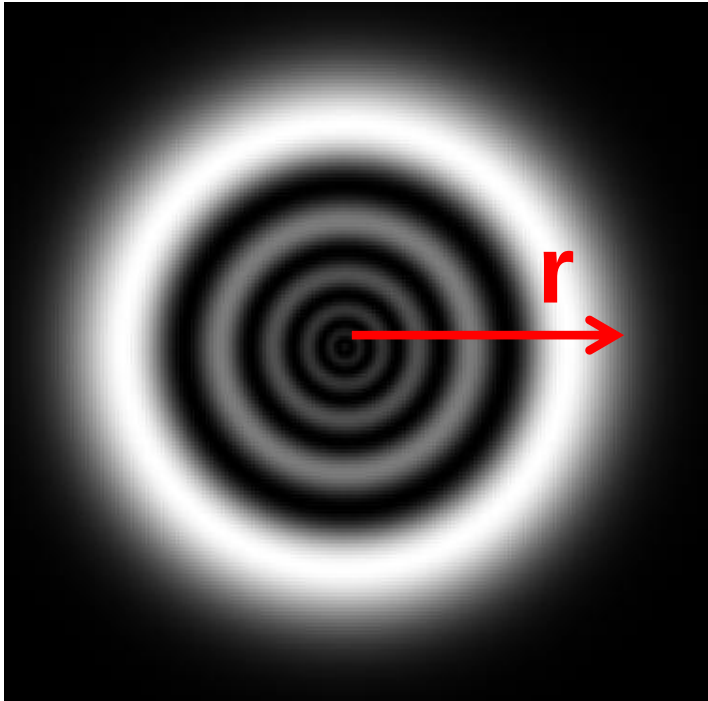
<http://www.youtube.com/watch?v=5sZw6bA4Vlc>

Radi atòmic Definició

La mida d'un àtom és diferent en funció de si està aïllat o formant enllaços amb altres àtoms
(**radi covalent, radi iònic, radi metàl·lic**).



Radi atòmic Definició



El radi atòmic es mesura en **pm** (10^{-12} m)
o **Ångström** ($1 \text{ Å} = 10^{-10}$ m).

El **volum atòmic** es pot calcular si
considerem àtoms esfèrics:

$$V = \left(\frac{4}{3}\right) \pi r^3$$

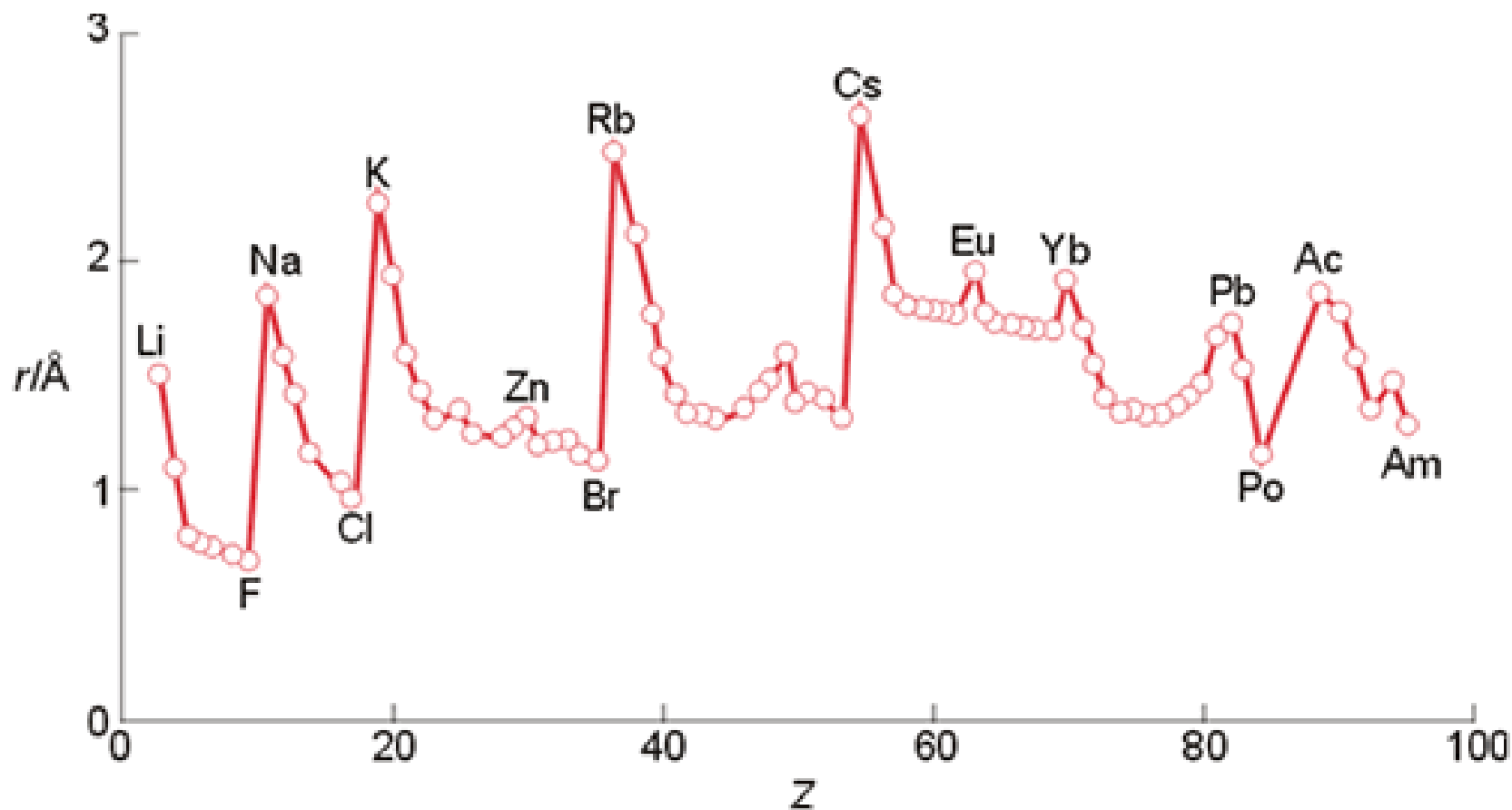
Radi atòmic

Variació periòdica

Li 152 Li⁺ 59 Be 111 Be²⁺ 27										B 88 Al³⁺ 53 C 77 Si N 75 P 212 O 73 S 184 F 71 Cl 181					
Na 186 Na⁺ 99 Mg 160 Mg²⁺ 72										Al 143 Al³⁺ 53 Si 117 Si P 110 P 212 S 104 S 184 Cl 99 Cl 181					
K 227 K⁺ 138 Ca 197 Ca²⁺ 100	Sc 161 Sc³⁺ 75	Ti 145 Ti²⁺ 86	V 132 V²⁺ 79 V³⁺ 64	Cr 125 Cr²⁺ 82 Cr³⁺ 62	Mn 124 Mn²⁺ 83	Fe 124 Fe²⁺ 77 Fe³⁺ 65	Co 125 Co²⁺ 75 Co³⁺ 61	Ni 125 Ni²⁺ 70	Cu 128 Cu⁺ 96 Cu²⁺ 73	Zn 133 Zn²⁺ 75	Ga 122 Ga³⁺ 62	Ge 122	As 121	Se 117 Se²⁻ 198	Br 114 Br⁻ 196
Rb 248 Rb⁺ 149 Sr 215 Sr²⁺ 113											Ag 144 Ag⁺ 115 Cd 149 Cd²⁺ 95 In 163 In³⁺ 79 Sn 141 Sn²⁺ 93 Sb 140 Sb³⁺ 76 Te 137 Te²⁻ 221 I 133 I⁻ 220				

Radi atòmic

Variació periòdica

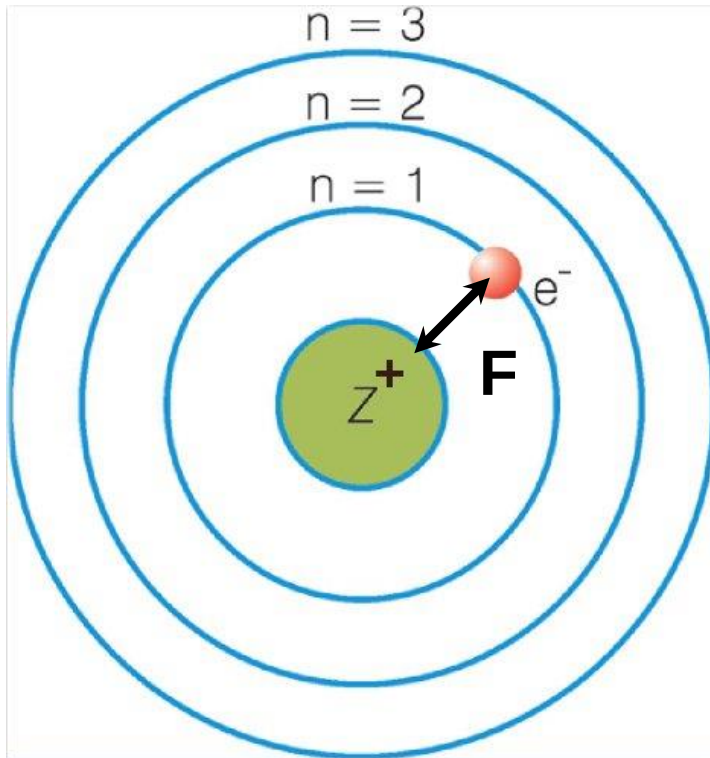


Variació del radi atòmic amb el nombre atòmic

Radi atòmic Justificació de la variació

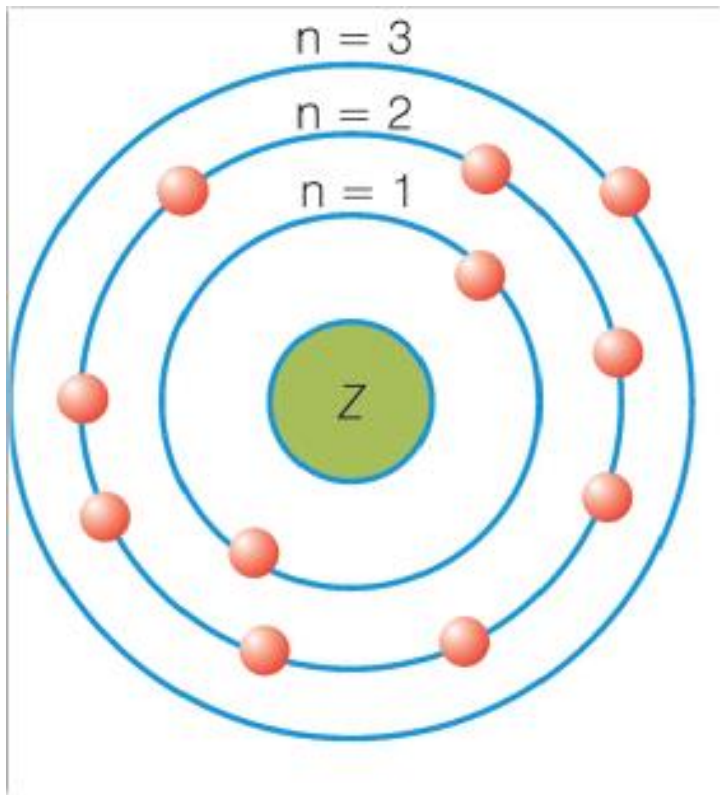
Model atòmic de les càrregues elèctriques

La força d'atracció entre l'electró extern (càrrega negativa) i el nucli (càrrega positiva) depèn de la distància que els separi (radi). Com més petita sigui aquesta distància, més gran és la força d'atracció (segons la **lleï de Coulomb**) i més costarà d'arrencar l'electró.



$$F = K \frac{(Z^+) \cdot (e^-)}{r^2}$$

Radi atòmic Justificació de la variació



Model atòmic de les càrregues elèctriques

Càrrega nuclear efectiva (Z_{ef})

Els electrons situats en els orbitals més propers al nucli (**electrons interns** o **kernel**) provoquen un **efecte d'apantallament** sobre els electrons dels nivells superiors, de manera que aquests no noten la càrrega nuclear completa. La **càrrega nuclear efectiva (Z_{ef})** que experimenta un electró és la diferència entre la **càrrega nuclear total (Z)** i l'**apantallament** provocat pels electrons interns (**A**).

$$Z_{ef} = Z - A$$

Radi atòmic Justificació de la variació

n = 1	 H 32
n = 2	 Li 152
n = 3	 Na 186
n = 4	 K 227
n = 5	 Rb 248
n = 6	 Cs 265

En un grup

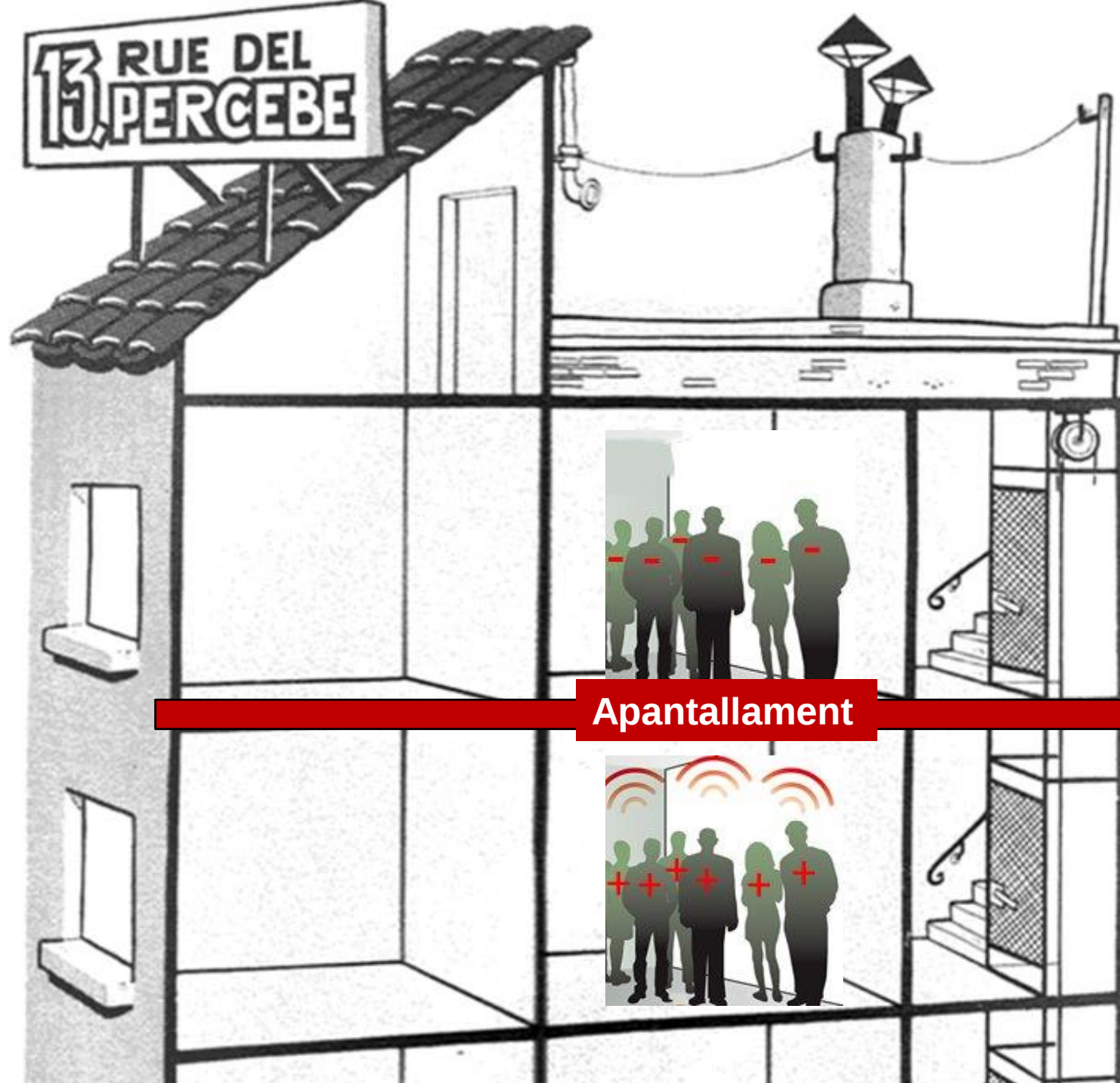
El radi atòmic augmenta amb el nombre atòmic (Z) a causa de l'**addició de nous nivells d'orbitals** (*la Z_{ef} no varia ja que augmenten tant el nombre atòmic com l'apantallament*).

Radi atòmic Justificació de la variació**En un període**

En un període el **radi atòmic disminueix d'esquerra a dreta** perquè **augmenta la càrrega nuclear efectiva** (*augmenta el nombre de protons del nucli però com els electrons es van situant en el nivell d'energia més alt no provoquen apantallament*). Per tant, com **augmenta Z_{ef} , augmenta la força d'atracció** que exerceix el nucli sobre els electrons de l'últim nivell i això provoca una **disminució del radi**.

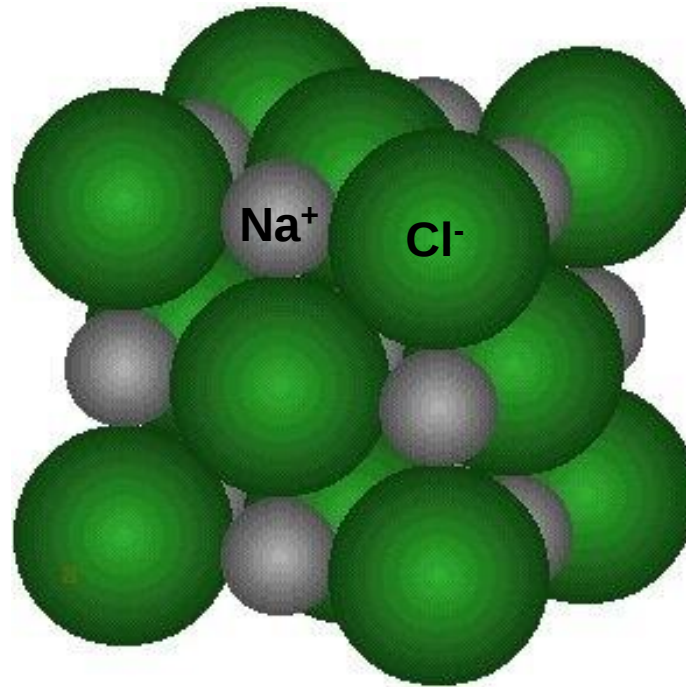
 $n = 3$

							
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
186	160	143	132	128	127	99	98



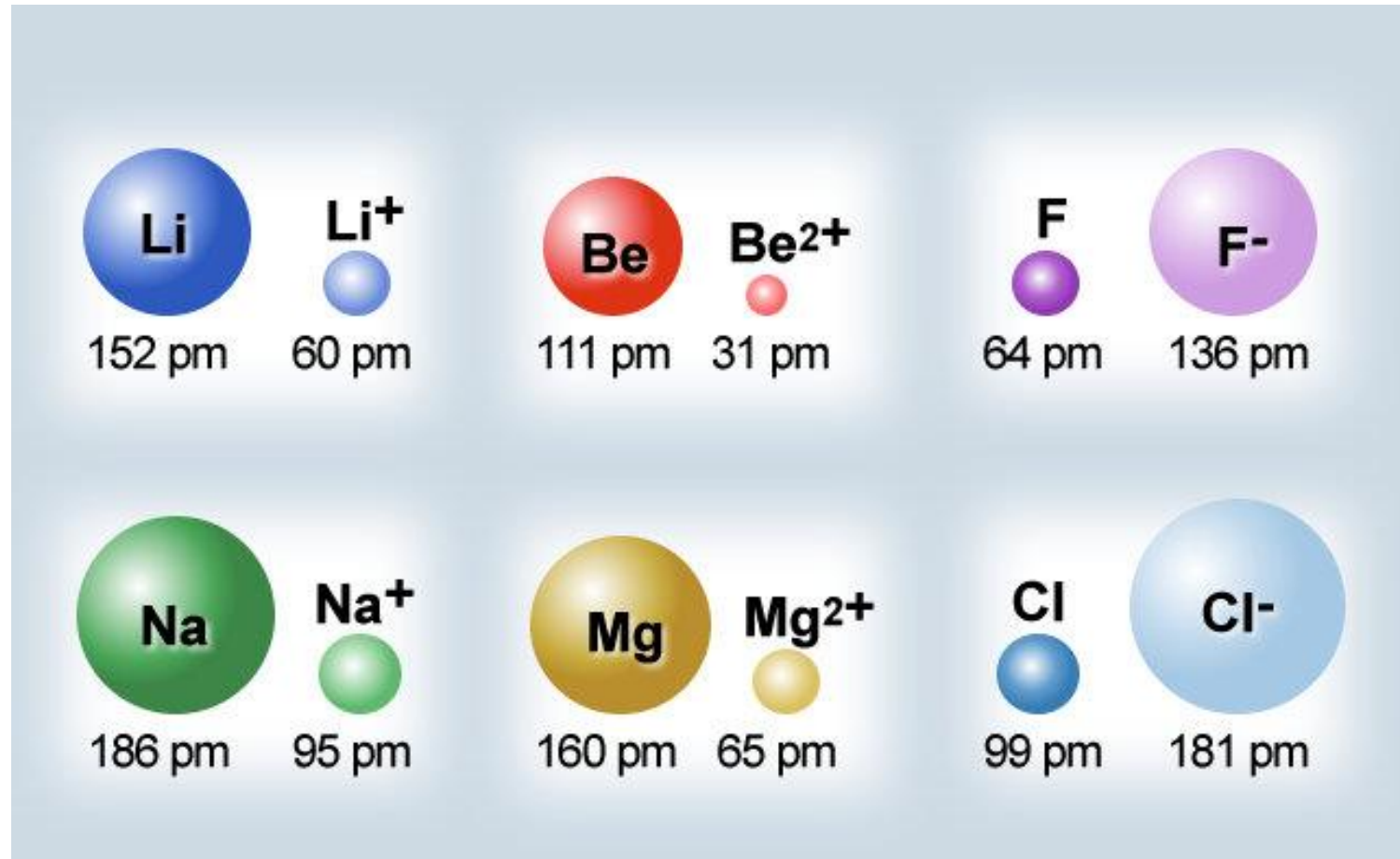
Radi iònic Definició

És el radi de l'ió resultant d'un àtom quan perd o guanya electrons i forma part d'una **xarxa cristal·lina iònica**.



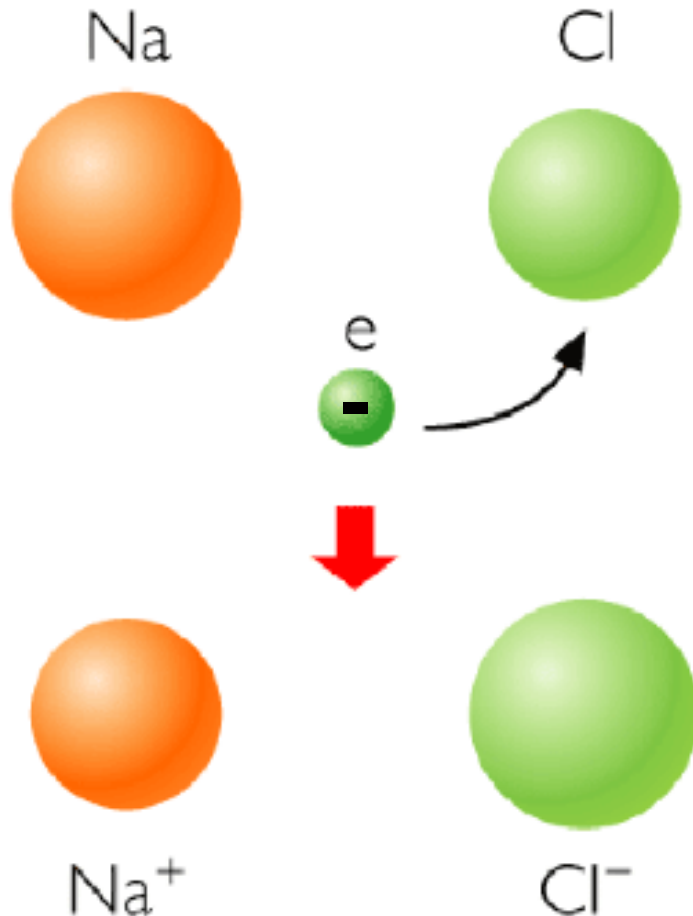
Estructura cristal·lina del NaCl

Radi iònic Variació



El radi d'un **anió** és sempre més gran que el de l'àtom neutre corresponent i el radi d'un **catió** és més petit.

Radi iònic Justificació de la variació (Model atòmic de càrregues elèctriques)



Cations

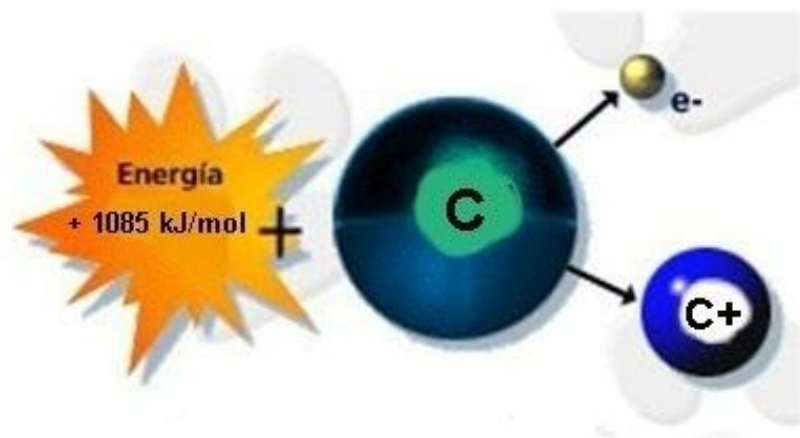
En perdre electrons, com el nombre de protons és el mateix, **augmenta la Zef i la força d'atracció** entre nucli i els electrons (això provoca una disminució del radi)

Anions

En guanyar electrons, com el nombre de protons és el mateix, **disminueix la Zef i la força d'atracció** entre nucli i els electrons (això provoca un augment del radi)

Energia d'ionització Definició

La **primera energia d'ionització** és l'energia necessària per **arrencar un electró** d'un àtom en fase gasosa i en el seu estat fonamental. És un valor experimental.



Quan l'energia d'ionització s'expressa en **electró-volt (eV)** s'anomena **potencial d'ionització**

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

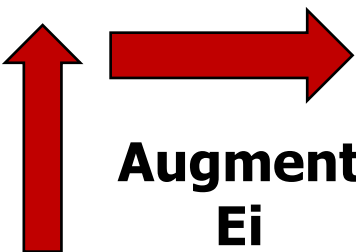
Energia d'ionització Variació periòdica

Si es poden arrencar més electrons es parla de **segona i tercera energia d'ionització**:



Per què cada vegada és més gran el valor de les successives energies d'ionització d'un àtom?

Energia d'ionització Variació periòdica

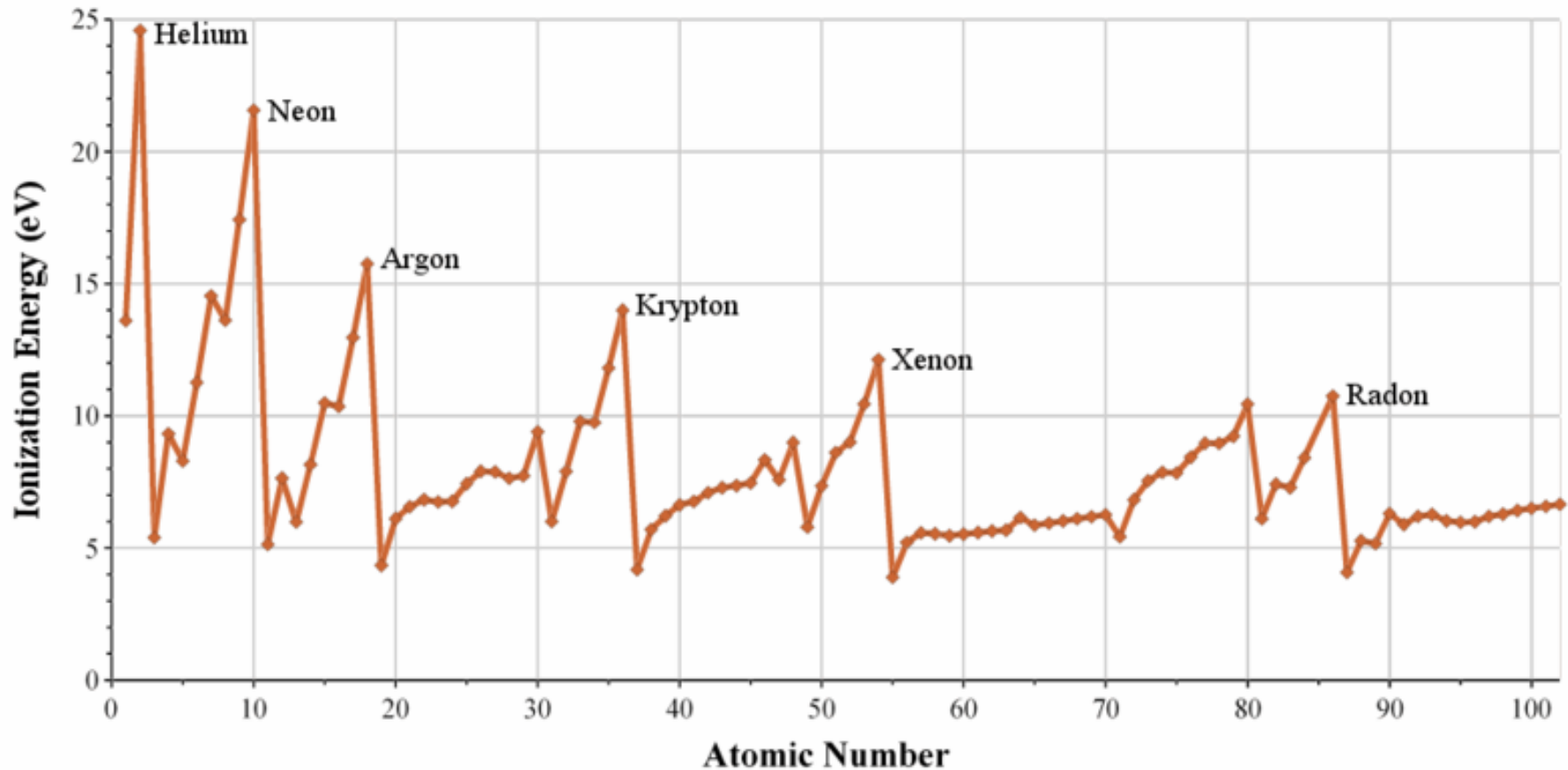


Augment Ei

H 1312																	He 2372
Li 520	Be 899											B 800	C 1086	N 1402	O 1313	F 1681	Ne 2080
Na 496	Mg 738											Al 577	Si 786	P 1012	S 1000	Cl 1251	Ar 1521
K 419	Ca 590	Sc 633	Ti 659	V 651	Cr 653	Mn 717	Fe 762	Co 760	Ni 737	Cu 745	Zn 906	Ga 579	Ge 762	As 947	Se 941	Br 1140	Kr 1351
Rb 403	Sr 549	Y 600	Zr 640	Nb 652	Mo 684	Tc 702	Ru 710	Rh 720	Pd 804	Ag 731	Cd 868	In 558	Sn 708	Sb 834	Te 869	I 1008	Xe 1170
Cs 376	Ba 503	Lu 523	Hf 658	Ta 761	W 770	Re 760	Os 840	Ir 880	Pt 870	Au 890	Hg 1007	Tl 589	Pb 715	Bi 703	Po 812	At 920	Rn 1037
Fr 380	Ra 509	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo

Valors de la primera energia d'ionització (kJ/mol)

Energia d'ionització Variació periòdica



Variació de l'energia d'ionització amb el nombre atòmic

Energia d'ionització Justificació de la variació

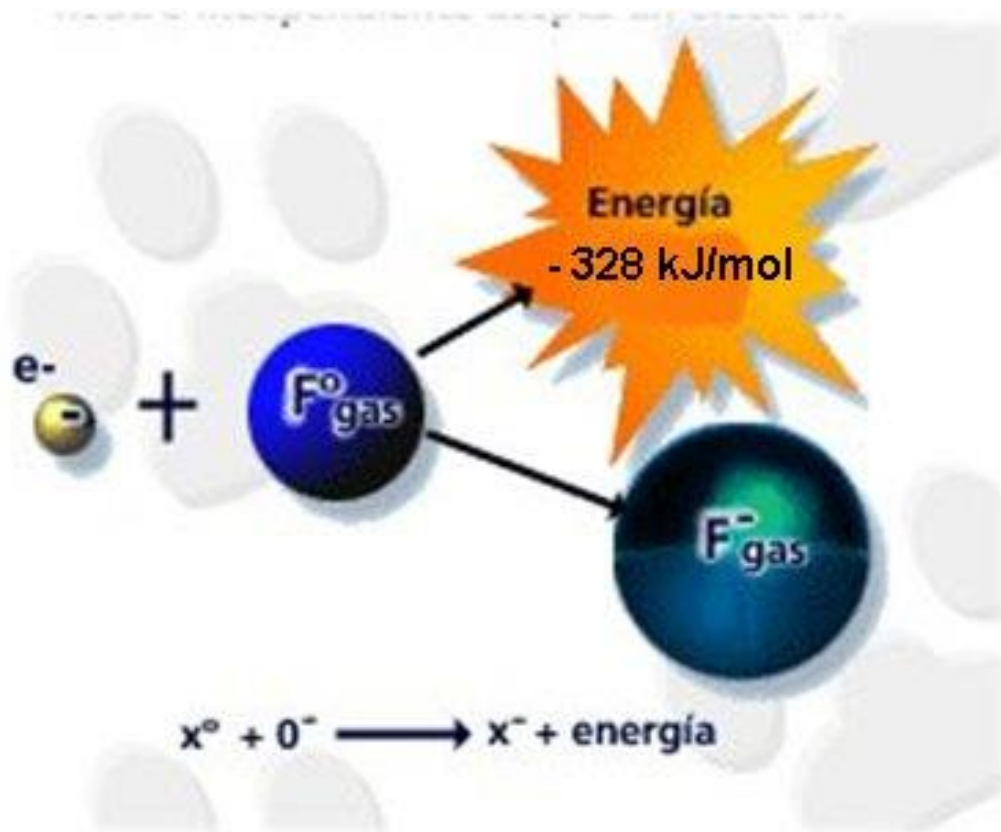
Li 152 Li⁺ 59	Be 111 Be²⁺ 27																	B 88	C 77	N 75 N³⁻ 171	O 73 O²⁻ 140	F 71 F⁻ 133		
Na 186 Na⁺ 99	Mg 160 Mg²⁺ 72																	Al 143 Al³⁺ 53	Si 117	P 110 P³⁻ 212	S 104 S²⁻ 184	Cl 99 Cl⁻ 181		
K 227 K⁺ 138	Ca 197 Ca²⁺ 100	Sc 161 Sc³⁺ 75	Ti 145 Ti²⁺ 86	V 132 V²⁺ 64	Cr 125 Cr²⁺ 62	Mn 124 Mn²⁺ 83	Fe 124 Fe²⁺ 65	Co 125 Co²⁺ 61	Ni 125 Ni²⁺ 70	Cu 128 Cu⁺ 73	Zn 133 Zn²⁺ 75	Ga 122 Ga³⁺ 62	Ge 122	As 121	Se 117 Se²⁻ 198	Br 114 Br⁻ 196								
Rb 248 Rb⁺ 149	Sr 215 Sr²⁺ 113																	Ag 144 Ag⁺ 115	Cd 149 Cd²⁺ 95	In 163 In³⁺ 79	Sn 141 Sn²⁺ 93	Sb 140 Sb³⁺ 76	Te 137 Te²⁻ 221	I 133 I⁻ 220

Quan més petit sigui el radi atòmic més a prop del nucli estarà l'electró, notarà més intensament la seva atracció i caldrà més energia per arrencar l'electró (**model atòmic de càrregues elèctriques**).

Augment Ei

H 1312																	He 2372						
Li 520	Be 899																	B 800	C 1086	N 1402	O 1313	F 1681	Ne 2080
Na 496	Mg 738																	Al 577	Si 786	P 1012	S 1000	Cl 1251	Ar 1521
K 419	Ca 590	Sc 633	Ti 659	V 651	Cr 653	Mn 717	Fe 762	Co 760	Ni 737	Cu 745	Zn 906	Ga 579	Ge 762	As 947	Se 941	Br 1140	Kr 1351						
Rb 403	Sr 549	Y 600	Zr 640	Nb 652	Mo 684	Tc 702	Ru 710	Rh 720	Pd 804	Ag 731	Cd 868	In 558	Sn 708	Sb 834	Te 869	I 1008	Xe 1170						
Cs 376	Ba 503	Lu 523	Hf 658	Ta 761	W 770	Re 760	Os 840	Ir 880	Pt 870	Au 890	Hg 1007	Tl 589	Pb 715	Bi 703	Po 812	At 920	Rn 1037						
Fr 380	Ra 509	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo						

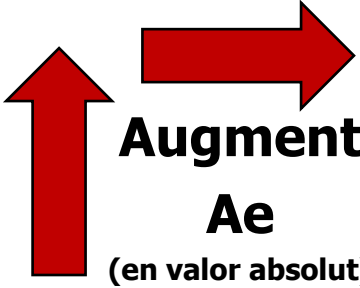
Per tant, **quan disminueix el radi atòmic augmenta l'energia d'ionització**

Afinitat electrònica Definició

L'**afinitat electrònica** o **electroafinitat** és l'energia intercanviada (normalment alliberada) quan un àtom neutre, en estat gasós i en el seu estat fonamental, capta un electró.



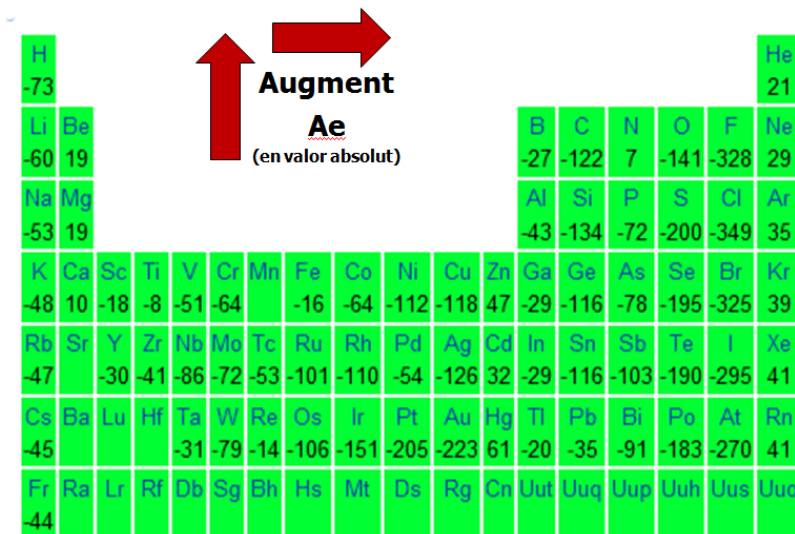
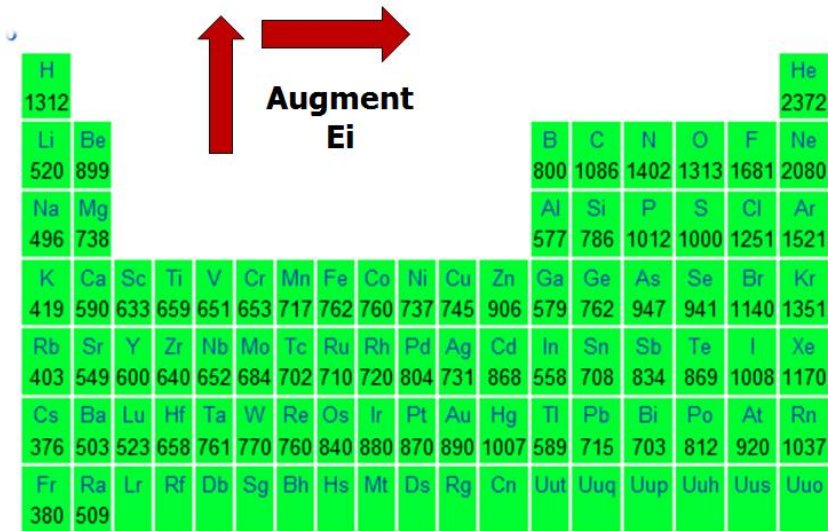
Afinitat electrònica Variació periòdica



**Augment
Ae
(en valor absolut)**

H -73																	He 21
Li -60	Be 19											B -27	C -122	N 7	O -141	F -328	Ne 29
Na -53	Mg 19											Al -43	Si -134	P -72	S -200	Cl -349	Ar 35
K -48	Ca 10	Sc -18	Ti -8	V -51	Cr -64	Mn	Fe -16	Co -64	Ni -112	Cu -118	Zn 47	Ga -29	Ge -116	As -78	Se -195	Br -325	Kr 39
Rb -47	Sr	Y -30	Zr -41	Nb -86	Mo -72	Tc -53	Ru -101	Rh -110	Pd -54	Ag -126	Cd 32	In -29	Sn -116	Sb -103	Te -190	I -295	Xe 41
Cs -45	Ba	Lu	Hf	Ta -31	W -79	Re -14	Os -106	Ir -151	Pt -205	Au -223	Hg 61	Tl -20	Pb -35	Bi -91	Po -183	At -270	Rn 41
Fr -44	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo

Afinitat electrònica Justificació de la variació



L'afinitat electrònica varia, en valor absolut, **de la mateixa manera que l'energia d'ionització** (si cal molta energia per arrencar un electró d'un àtom, també s'alliberarà molta energia quan l'àtom capti aquest electró)

Electronegativitat Definició

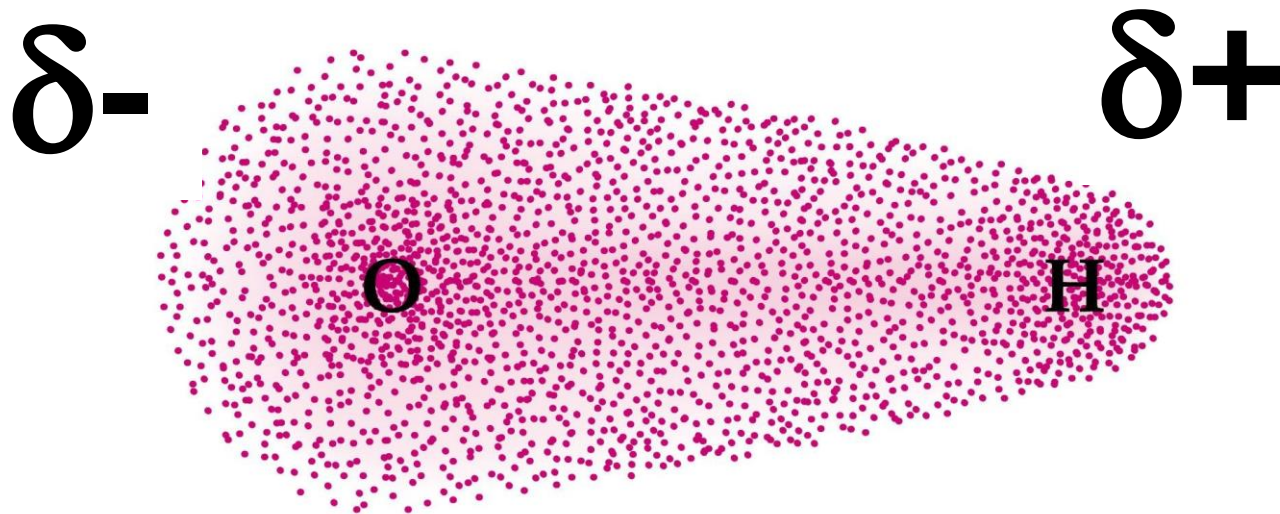
L'electronegativitat mesura la tendència d'un àtom a atreure els electrons quan s'enllaça amb altres àtoms.

Per mesurar l'electronegativitat s'utilitza l'**escala de Pauling**.

1																	13	14	15	16	17
H 2.1	2											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0					
Li 1.0	Be 1.5											Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0					
Na 0.9	Mg 1.2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8					
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.8	Ni 1.8	Cu 1.9	Zn 1.6	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5					
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	Tl 1.8	Pb 1.8	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2					
Cs 0.8	Ba 0.9	La* 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 2.4	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9										
Fr 0.7	Ra 0.9	Ac† 1.1	* Lanthanides: 1.1–1.3 † Actinides: 1.3–1.5																		

Electronegativitat Definició

Si els àtoms units per un **enllaç covalent** tenen diferent **electronegativitat** la **densitat electrònica** es concentra al voltant de l'àtom més electronegatiu.



Electronegativitat: 3.5

2.1

Caràcter metàl·lic Definició

Els elements **metàl·lics** tenen tendència a perdre electrons amb facilitat i formen **cations**.

Els **no metalls** normalment tendeixen a captar electrons i es converteixen en **anions**.

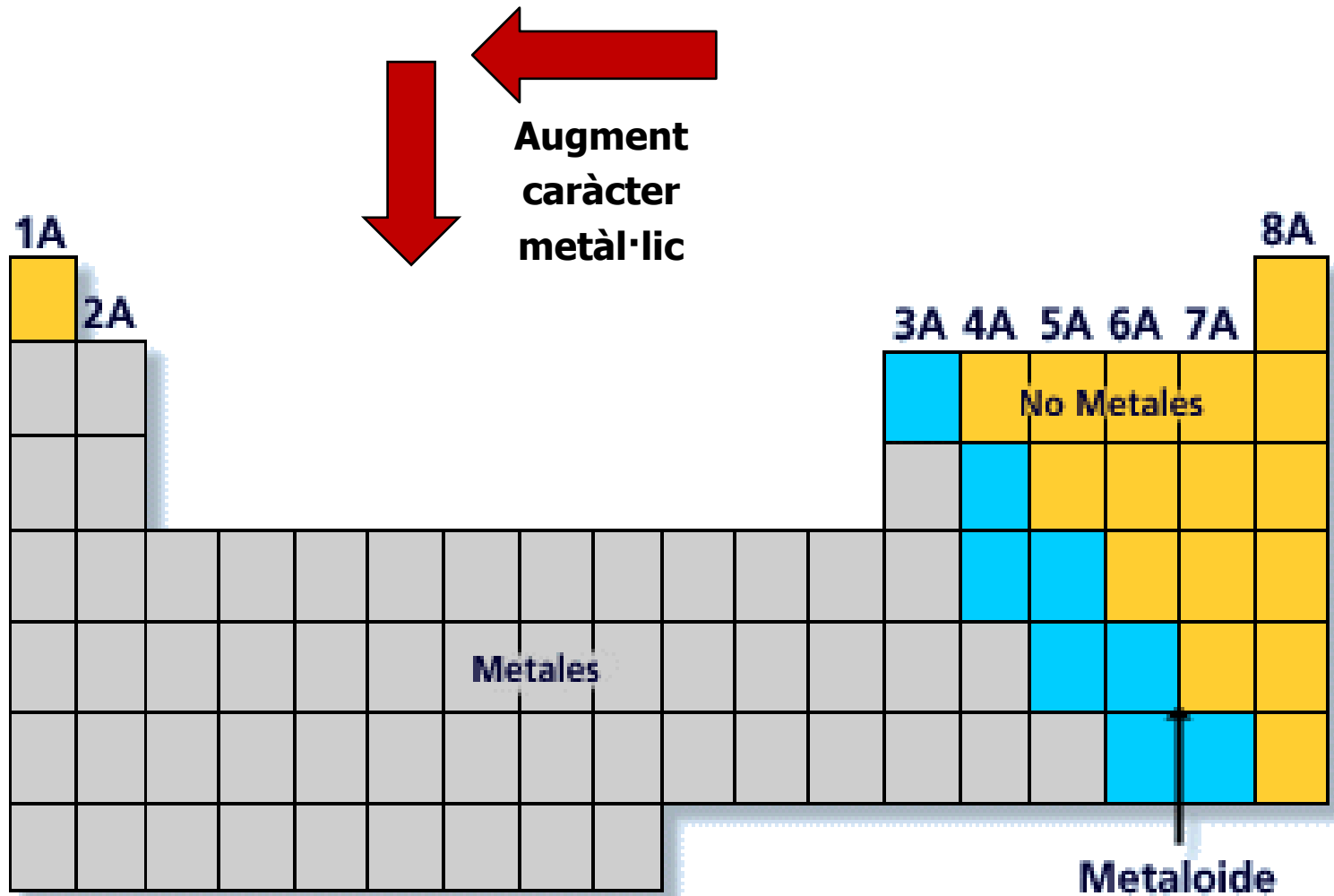
The diagram illustrates the periodic table with elements categorized by color and labeled as follows:

- Metals (Metals):** Shaded in light gray, covering the majority of the left and center of the table.
- Non-metals (No Metalls):** Shaded in yellow, located in the upper right corner, including groups 17 and 18.
- Metalloids (Metalloide):** Shaded in light blue, forming a diagonal line between the metals and non-metals.

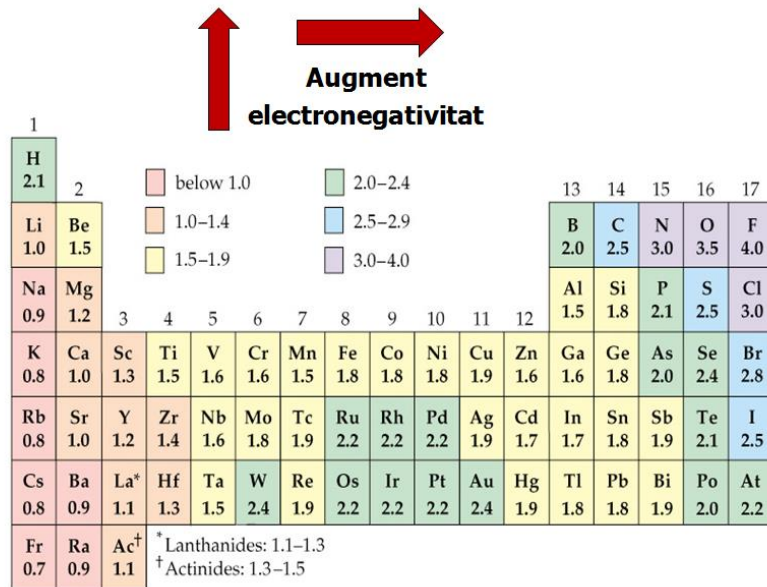
Specific labels and group indicators include:

- Group labels: 1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A.
- The label "Metals" is placed within the gray region.
- The label "No Metalls" is placed within the yellow region.
- The label "Metalloide" is placed below the blue region, with an arrow pointing to the diagonal line.

Caràcter metàl·lic Variació periòdica

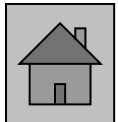
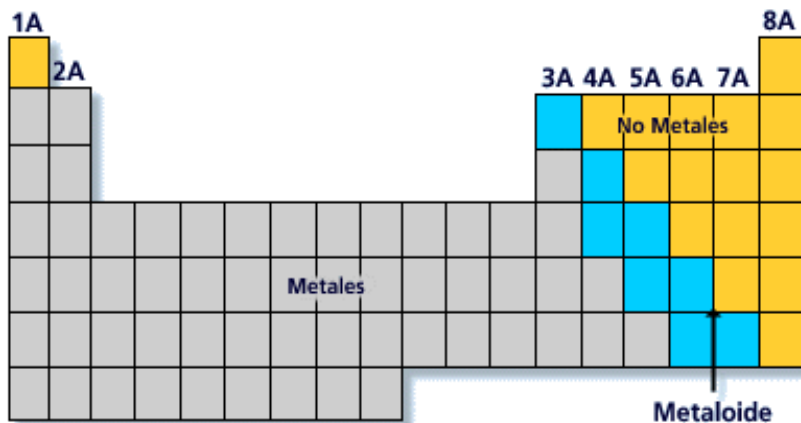


Caràcter metàl·lic Justificació de la variació



Els **metalls** tenen valors d'electronegativitat baixos, són **electropositius** (estan situats a la part esquerra de la taula periòdica)

Els **no metalls** són elements **electronegatius** (part dreta de la taula periòdica).





José Ángel Hernández Santadaría
jherna24@xtec.cat



"La taula periòdica" de José Ángel Hernández Santadaría està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial 3.0 No adaptada de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/)