

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

1	2																	18								
IA		IIA												IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0							
1	H													B	C	N	O	F	He							
2	Li	Be												Al	Si	P	S	Cl	Ar							
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
			IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB															
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		Uuq		Uuh		Uuo								
			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

CRONOLOGÍA

Johann Wolfgang Döbereiner (1817)

Propone un ordenamiento de los elementos químicos en grupos de tres. A esta ordenación la llamo Triada. Los elementos que pertenecían a una Triada eran químicamente similares y la masa atómica del elemento central era en promedio la semisuma de las masas atómicas de los otros dos.

Triada	Li	Na	K
Masa atómica	7	23	39

$$m.A. (Na) = \frac{7+39}{2} = 23$$

Adaptación del ordenamiento original

Alexander Emile Beguyer de Chancourtois (1862)

En 1862 envió a la *Academie de Sciences* de Paris un informe donde proponía una clasificación de los elementos químicos colocados sobre la superficie de un cilindro (Caracol telúrico). Chancourtois fue el primero en darse cuenta de que las propiedades de los elementos eran una función de su peso atómico.

John A. R. Newlands (1864)

Publicó en 1864 una clasificación según un orden creciente de la masa atómica y en grupos de siete elementos, de manera que cada uno tenía propiedades similares al octavo elemento posterior.

	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si
1ra Octava	Li	Be	B	C	N	O	F
2da Octava	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
3ra Octava	K	Ca					

Adaptación del ordenamiento original

D. I. Mendeleiev y Julius Lothar Meyer (1869)

Consiguieron hacer una clasificación de los elementos conocidos hasta aquellos momentos. Esta clasificación, que se basaba en la periodicidad de las propiedades químicas y su relación con los pesos atómicos, fue presentada en la Sociedad Química de Rusia en marzo de 1869.

Julius Lothar Meyer, pensaba en una clasificación de elementos y consiguió preparar una primera versión en 1864. Esta clasificación estaba basada en la valencia de los elementos aunque no era el único factor que determinaba el orden, eran también los pesos atómicos y sus relaciones entre los de elementos homólogos. En diciembre de 1869 cuando tenía lista una versión mejorada de su clasificación conoció la versión alemana de la tabla de Mendeleiev, fueron así dos descubrimientos paralelos e independientes. El trabajo de Meyer se basaba en las propiedades físicas de los elementos como el volumen atómico, punto de fusión, de ebullición, etc. mientras Mendeleiev tuvo más en cuenta las propiedades químicas.

En el año 1871 Mendeleiev presentó una nueva versión de la tabla en la que mejoró la localización de algunos elementos cuya posición no era satisfactoria.

La tabla había sido presentada como una ley general para todos los elementos sin ninguna excepción. Además de dejar casillas vacías, se atrevió a predecir las propiedades de esos elementos aun por descubrir, deducidas a partir de los valores de los cuatro elementos que los rodeaban. La exactitud de estos valores se demostró cuando fueron descubiertos y dejó a los elementos no como entes aislados e independientes sino como nudos dentro de una red interrelacionada y bien definida.

### Los gases nobles (1895)

El argón fue el primer gas inerte descubierto por Sir William Ramsay y Lord Rayleigh quienes publicaron su descubrimiento en 1895. Rayleigh investigaba las pequeñas anomalías que encontró en las mediciones de la densidad del nitrógeno en muestras obtenidas de diferentes fuentes. Su resultado mostró que el nitrógeno obtenido de una fuente química como óxido nítrico, óxido nitroso, nitrato de amonio, nitrito de amonio o urea era consistentemente más ligero que el nitrógeno atmosférico. Ramsay pidió a Rayleigh permiso para examinar el problema. Ramsay realizó diferentes pruebas, llegando a la conclusión que el nitrógeno atmosférico contiene un nuevo elemento, que fue aislado y llamado argón. Durante su trabajo sobre el argón, Ramsay aisló al helio, en 1895, de una muestra de mineral de uranio que producía helio gaseoso. Además, descubrió al neón, kriptón y xenón,

a fines del siglo 19. El último elemento de este grupo, el radón, es un gas radiactivo y fue descubierto en 1900 por Friedrich Dorn, físico, quien encontró que se producía este elemento durante la descomposición radiactiva del elemento radio.

### Alfred Werner (1905)

Profesor de Química en Zurich, recibió el Nobel por su trabajo sobre la teoría de coordinación de los compuestos complejos. En 1905 dio una forma diferente a la tabla periódica, solo con la ayuda de comparaciones y analogías entre las propiedades. La forma se asemeja a la tabla larga que manejamos hoy en día.

### Henry Moseley (1913)

En 1913, el físico inglés Henry Gwyn Moseley generó rayos X de diferentes longitudes de onda al bombardear sucesivamente con rayos catódicos el núcleo de 42 elementos sólidos diferentes; la frecuencia de los rayos X depende del metal que forma el ánodo en el tubo de rayos X. Moseley estudió los espectros de rayos X de estos elementos contiguos de la tabla periódica. Los espectros presentaban unas rayas características que se desplazaban hacia menores longitudes de onda al tiempo que se avanzaba de un elemento al siguiente de la clasificación periódica.

## LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE ELEMENTOS DEL SISTEMA PERIÓDICO ACTUAL

### ELEMENTOS REPRESENTATIVOS

GRUPO	FAMILIA	NIVEL EXTERNO
I A (1)	Alcalinos	$ns^1$ (a)
II A (2)	Alcalinos térreos	$ns^2$ (b)
III A (13)	Térreos o familia del boro	$ns^2 np^1$
IV A (14)	Familia del carbono	$ns^2 np^2$
V A (15)	Familia del nitrógeno	$ns^2 np^3$
VI A (16)	Anfígenos o calcógenos	$ns^2 np^4$
VII A (17)	Halógenos	$ns^2 np^5$
VIII A (18)	Gases Nobles	$ns^2 np^6$ (c)

- (a) El hidrógeno ( ${}_1\text{H}$ ) posee configuración electrónica  $1s^1$  pero no es un metal alcalino.  
 (b) El helio ( ${}_2\text{He}$ ) posee configuración electrónica  $1s^2$  pero no es un alcalino térreo.  
 (c) El helio ( ${}_2\text{He}$ ) es un gas noble cuya configuración electrónica es  $1s^2$ .

### PRINCIPALES ELEMENTOS DE TRANSICIÓN

GRUPO	FAMILIA	NIVEL EXTERNO	ELEMENTOS
VIII B (8) (9) (10)	Elementos ferromagnéticos	$ns^2 (n-1)d^6$	Fe
		$ns^2 (n-1)d^7$	Co
		$ns^2 (n-1)d^8$	Ni
I B (11)	Elementos de acuñación	$ns^1 (n-1)d^{10}$	Cu Ag Au
II B (12)	Elementos de puente	$ns^2 (n-1)d^{10}$	Zn Cd Hg

FAMILIA A	FAMILIA B
Elementos representativos	Elementos de transición
$ns^x np^y$	$ns^x (n-1)d^y$
n : periodo	n : periodo
x+y : grupo	x + y : grupo

## TENDENCIAS PERIÓDICAS RADIO ATÓMICO Y RADIO IÓNICO

El tamaño de un átomo se puede estimar por su radio atómico, una medida del tamaño que tendría el átomo si fuera una esfera dura. El radio de los átomos aumenta de derecha a izquierda en un periodo y de arriba hacia abajo en un grupo.

### Para los iones

El tamaño de un catión es menor que el tamaño del átomo neutro del cual proviene.

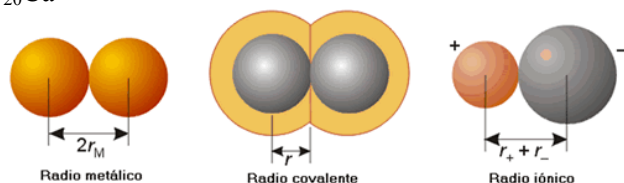
Según su tamaño:  $\text{Ca} > \text{Ca}^{2+}$

El tamaño de un anión es mayor que el tamaño del átomo neutro del cual proviene.

Según su tamaño:  $\text{Cl} < \text{Cl}^{1-}$

Para especies isoelectrónicas los tamaños varían inversamente respecto a la carga nuclear del átomo o ion analizado.

Según su tamaño:  $_{16}\text{S}^{2-} > _{17}\text{Cl}^{1-} > _{18}\text{Ar} > _{19}\text{K}^{1+} > _{20}\text{Ca}^{2+}$



## ELECTRONEGATIVIDAD

La electronegatividad es una medida relativa de la tendencia que poseen los átomos a atraer electrones cuando forman un enlace químico.

Los elementos de mayor electronegatividad son los halógenos.

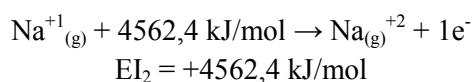
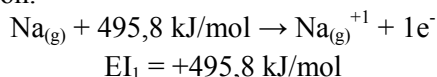
Los elementos de menor electronegatividad son los metales alcalinos.

El flúor es el elemento más electronegativo.

## ENERGÍA DE IONIZACIÓN (Potencial de ionización)

La primera energía de ionización es la mínima energía requerida para arrancar al electrón más externo de un átomo neutro, gaseoso en su estado basal y convertirlo en un catión monovalente. La energía de ionización es una medida de cuán fuertemente un átomo retiene a sus electrones.

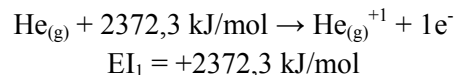
La primera energía de ionización es menor que la segunda y esta menor que la tercera energía de ionización.



Los elementos de mayor energía de ionización son los gases nobles.

Los elementos de menor energía de ionización son los metales alcalinos.

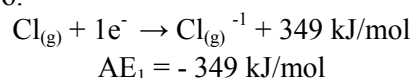
El elemento de mayor energía de ionización es el helio.



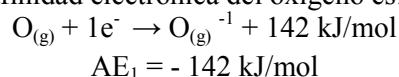
## AFINIDAD ELECTRÓNICA (Electroafinidad)

La afinidad electrónica es la energía asociada al proceso por el cual un átomo neutro, gaseoso y en su estado basal gana un electrón y se convierte en un anión monovalente.

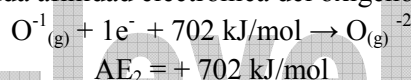
El elemento de mayor afinidad electrónica negativa es el cloro.



El cálculo de las afinidades electrónicas puede involucrar procesos endotérmicos o exotérmicos. La primera afinidad electrónica del oxígeno es:



La segunda afinidad electrónica del oxígeno es:



## CARÁCTER METÁLICO

### PROPIEDADES GENERALES DE METALES Y NO METALES

#### METALES

- Presentan brillo metálico; diversos colores, pero casi todos son plateados
- Los sólidos son maleables y dúctiles
- Son buenos conductores del calor y la electricidad
- Tienden a oxidarse (perder electrones) para formar cationes
- Todos son sólidos excepto el mercurio, que es líquido a temperatura ambiente
- Tienen elevados puntos de fusión y ebullición

#### NO METALES

- No tienen lustre. La gran mayoría son opacos
- Los sólidos suelen ser quebradizos, algunos duros y otros blandos
- Son malos conductores del calor y la electricidad. Son buenos aislantes
- Tienden a reducirse (ganan electrones) para formar aniones
- Los no metales tienen bajos puntos de fusión y ebullición
- Se encuentran en estado:

Gaseoso:

Monoatómicos: He Ne Ar Kr Xe Rn

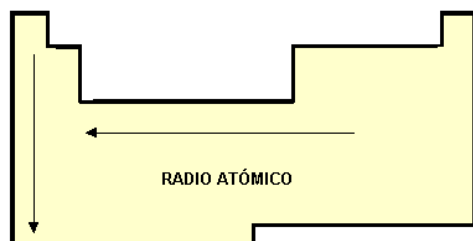
Diatómicos: H<sub>2</sub> N<sub>2</sub> O<sub>2</sub> F<sub>2</sub> Cl<sub>2</sub>

Triatómicos: O<sub>3</sub>

Líquido: Br<sub>2</sub>

Todos los demás son sólidos

## TENDENCIAS PERIÓDICAS



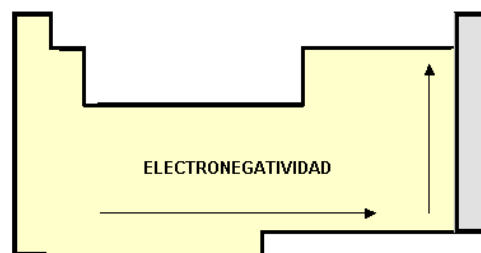
El sentido de las flechas indica aumento



El sentido de las flechas indica aumento



El sentido de las flechas indica aumento



El sentido de las flechas indica aumento

## REFERENCIAS

### Ilustración de la Tabla Periódica

<http://www.ptable.com/>

TABLA PERIÓDICA de los elementos químicos

<http://www.xtec.cat/~bnavarr1/Tabla/castellano/indice.htm>

Revista de la Sociedad Química del Perú

Compuestos de helio, neón y argón

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2006000400005&script=sci_arttext)

[634X2006000400005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2006000400005&script=sci_arttext)

TABLA PERIÓDICA

<http://nicolasordonez0.tripod.com/id11.html>

TABLA PERIÓDICA TEXTOS CIENTÍFICOS

<http://www.textoscientificos.com/quimica/inorganica/radio-atómico-ionico>