





entre algunos de ellos, por lo cual los científicos buscaban la manera de clasificarlos. En 1813 el sueco Jacobo Berzelius realizó la primera clasificación de los elementos y lo dividió en metales y no metales.

En 1817 Johan Debereiner agrupa los elementos conocidos en series de tres. A

esto se le conoció como triadas, pero se descubrieron elementos que no cumplían las triadas así que se descartó este ordenamiento. En 1862 Chancourtois (fránces) propuso un ordenamiento helicoidal llamado tornillo telúrico.

En 1864 John Alexander reina Newlands ordenó los elementos en grupos de siete a este ordenamiento se le conoció como octavas, pero debido a las limitaciones de su ordenamiento Newlands fue sujeto a muchas críticas e incluso al ridículo, tanto así que en una reunión se le preguntó si no se le había



ocurrido ordenar los elementos en orden alfabético. Sin embargo, en 1887 Newlands fue honrado por la Royal Society of London por su contribución.

En 1869 el químico ruso Dimitri Mendeleiev y el químico alemán Lothar Meyer propusieron de manera independiente esquemas de clasificación casi idénticos. Ambos basaron sus ordenamientos en función al peso atómico creciente.

Las tablas de los elementos, propuestas por Mendeleiev y Meyer, fueron los precursores de la tabla periódica moderna. Al ordenar los elementos en la tabla periódica era natural asignar a cada elemento un número que indicara su posición en la serie basada en el peso atómico creciente. A este número (número atómico) no se le dio ningún significado.



En 1911 Rutherford propone su modelo atómico y deduce que la carga del núcleo es igual al número atómico. La verificación de esta hipótesis llega en 1913 con el trabajo del joven físico inglés Henry Moseley, quien estudio los rayos "x" producidos cuando los

rayos catódicos chocan sobre un metal como blanco. Gracias a estos experimentos Moseley calculó los números atómicos de los 38 metales que estudió. De esta manera Henry Moseley descubre que las propiedades de los elementos son funciones periódicas de los números atómicos. Lamentablemente, Henry Moseley fue muerto en acción a la edad de 28 años, durante la campaña británica en Gallipoli (Turquía) en el año de 1915. En 1915, en base a la ley de Moseley, Werner diseña la tabla periódica moderna.

## DEFINICIÓN DE TABLA PERIÓDICA

Ordenamiento de los elementos químicos basados en la variación periódica de sus propiedades.

### A. Intentos por ordenar los elementos químicos

#### 1. Triadas de Dobereiner (1817)

El químico alemán Johan Dobereiner agrupó los elementos en series de 3, donde los elementos que pertenecen a una triada poseen propiedades químicas similares, cumpliéndose que el peso atómico del elemento central de una triada es aproximadamente igual a la semisuma de las masas atómicas de los elementos extremos.

$$\text{PA} \left\{ \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{Li} & \text{Na} & \text{K} \\ \hline 7 & 23 & 39 \\ \hline \end{array} \right. \text{MA}(\text{Na}) = \frac{7+39}{2} = 23$$

$$\text{PA} \left\{ \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{Ca} & \text{Sr} & \text{Ba} \\ \hline 40 & 87,6 & 137 \\ \hline \end{array} \right. \text{MA}(\text{Sr}) = \frac{40+137}{2} = 88,5$$

#### 2. Octavas de Newlands (1864)

Ordenó los elementos en grupos de siete, en función a sus pesos atómicos crecientes. A este ordenamiento se le conoció como octavas, porque el octavo elemento presenta propiedades similares al primer elemento del grupo anterior.

Ejemplos:

PA {	Ca	Be	B	C	N	O	F
	40	9	11	12	14	16	19

PA {	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
	23	24	27	28	31	32	35,5

## RECUERDA

Se tardaron muchos años en confeccionar una tabla que ordene los elementos de acuerdo al orden creciente a su Z

### 3. Tabla periódica corta de Dimitri Mendeleiev (1869)

Diseñada por los elementos químicos en función a su peso atómico en series y grupos, donde los elementos de un mismo grupo poseen la misma valencia y propiedades semejantes.

Su insistencia en que los elementos con características similares se colocaran en las mismas familias, le obligó a dejar espacios en blanco en su tabla. Por ejemplo, predijo la existencia del galio y el germanio llamándolos eka – aluminio y eka – silicio.

	EKA-ALUMINIO (GALIO)		EKA-SILICIO (GERMANIO)	
	PRONOSTICADA	DESCUBIERTA	PRONOSTICADA	DESCUBIERTA
PROPIEDAD	1871	1875	1871	1886
PESO ATÓMICO	68	69,9	72	72,33
DENSIDAD (g/mL)	5,9	5,93	5,5	5,47
VALENCIA	3	3	4	4
FÓRMULA DEL ÓXIDO	Ea <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	EO <sub>2</sub>	GeO <sub>2</sub>
FÓRMULA DEL CLORURO	EaCl <sub>3</sub>	GaCl <sub>3</sub>	EsCl <sub>4</sub>	GeO <sub>4</sub>

Tabla de Mendeleiev

SERIES	Grupo I R̄ <sub>2</sub> O	Grupo II R̄O	Grupo III R̄ <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Grupo IV RH <sub>4</sub> RO <sub>2</sub>	Grupo V RH <sub>3</sub> R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Grupo VI RH <sub>2</sub> RO <sub>3</sub>	Grupo VII RH R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Grupo VIII R̄O <sub>4</sub>
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	In =113	Sn =118	Sb=122	Te=125	I=127	
8	Cs=133	Ba=137	?Di =138	?Ce =140	-	-	-	- - - - -
9	(-)	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	?Er=178	?La =180	Ta =182	W=184	-	Os=195 Ir=197 Pt=198 Au=199
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	-	-	
12	-	-	-	Th =231	-	U=240	-	- - - - -

### B. Tabla periódica moderna (TPM)

Diseñada por Werner, químico alemán, tomando en cuenta la ley periódica moderna de Moseley y la distribución electrónica de los elementos.

En la tabla periódica moderna, los elementos están ordenados en función del número atómico creciente, en donde se pueden apreciar filas horizontales llamadas periodos y columnas verticales denominadas grupos.

#### 1. Periodo

- ❖ Son las filas horizontales que están enumeradas del 1 al 7.
- ❖ El orden de cada periodo indica el número de niveles de energía de la configuración electrónica o el último nivel (capa de valencia).

#Periodo = #Niveles

- ❖ Son las columnas verticales que contienen a elementos de propiedades químicas similares.
- ❖ Son 16 grupos, de los cuales 8 tienen la denominación «A», (llamados elementos representativos), y 8 tienen la denominación «B», (llamados metales de transición). Cabe hacer notar que la designación de grupo A y B no es universal. En Europa se utiliza B para los elementos representativos y A para los metales de transición, que es justamente lo opuesto al convenio de los Estados Unidos de América. La IUPAC recomienda enumerar las columnas de manera secuencial con números arábigos, desde 1 hasta 18.

### GRUPOS A (elementos representativos)

GRUPO	ELECTRONES DE VALENCIA	DENOMINACIÓN
1A	$ns^1$	Metales alcalinos (excepto el H)
2A	$ns^2$	Metales alcalinos térreos
3A	$ns^2 np^1$	Boroides o térreos
4A	$ns^2 np^2$	Carbonoides
5A	$ns^2 np^3$	Nitrogenoides
6A	$ns^2 np^4$	Calcógenos o anfígenos
7A	$ns^2 np^5$	Halógenos
8A	$ns^2 np^6$ He= $1s^2$ (excepción)	Gases nobles



### GRUPOS B (metales de transición)

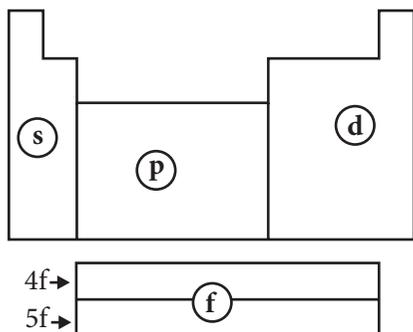
Los elementos de transición interna (lantánidos y actínidos) tienen incompleto el subnivel «f» y pertenecen al grupo 3B. Se caracterizan por ser muy escasos.

GRUPO	LA CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA TERMINA EN LOS SUBNIVELES	DENOMINACIÓN
1B	$ns^1(n-1) d^{10}$	Familia de cobre (metales de acuñación)
2B	$ns^2(n-1) d^{10}$	Familia del zinc (elementos puente)
3B	$ns^2(n-1) d^1$	Familia del escandio
4B	$ns^2(n-1) d^2$	Familia del titanio
5B	$ns^2(n-1) d^3$	Familia del vanadio
6B	$ns^1(n-1) d^5$	Familia del cromo
7B	$ns^2(n-1) d^5$	Familia del manganeso
8B	$ns^2(n-1) d^6$ $ns^2(n-1) d^7$ $ns^2(n-1) d^8$	Elementos ferromagnéticos: (Fe, Co, Ni)



### C. Clasificación de los elementos por bloques

Los elementos químicos se clasifican en cuatro bloques (s, p, d, f), y esto depende del subnivel en el que termina su configuración electrónica.



### D. Ubicación de un elemento en la tabla periódica

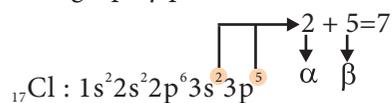
GRUPO A: llamados “representativos”

La configuración termina en	Nº grupo A	Periodo
$ns^\alpha$	$\alpha$	n
$ns^\alpha np^\beta$	$\alpha + \beta$	n
$ns^\alpha(n-1)dnp^\beta$	$\alpha + \beta$	n
$ns^\alpha(n-2)f(n-a)dnp^\beta$	$\alpha + \beta$	n

Ejemplo:

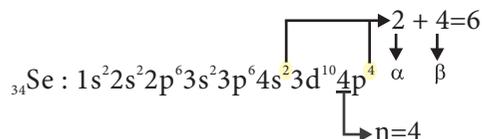
Indica el grupo y periodo de:

1.



GRUPO 7A  
PERIODO= 3

2.



Grupo 6A  
Período = 4



#### Sabías que:

Premio Nobel Química (2007)  
Erhard Erth (Alemania) “Por sus estudios de los procesos químicos en las superficies, poniendo de esta forma los pilares de la química de superficie”.

GRUPO B: Llamados “elementos de transición”

La configuración termina en:	Nº grupo B	Periodo
$ns^\alpha(n-1)d^\beta$	$\alpha + \beta$	n
$ns^\alpha(n-2)f(n-1)d^\beta$	$\alpha + \beta$	n

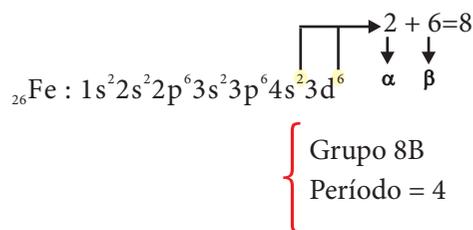
Tener en cuenta el siguiente cuadro:

Grupo	8B	1B	2B
$\alpha + \beta$	8	9	10
	11	12	

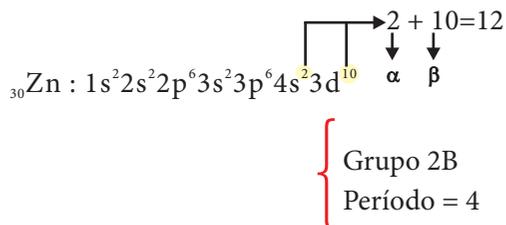
Ejemplo:

Indica el grupo y periodo de:

1.



2.



### RECUERDA

Los últimos elementos reconocido por la IUPAC son:

► 114: Flerovio (Fl)

► 116: Livermorio (Lv)

Otros elementos que ya están reconocidos son:

► 110: Darmstadio (Ds)

► 111: Roentgenio (Rg)

► 112: Copernicio (Cn)

## TRABAJANDO EN CLASE

### INTEGRAL

- ¿Cuál de las siguientes proposiciones es falsa?
  - Dobereiner ordenó a los elementos químicos de 3 en 3. ( )
  - Newlands ordenó a los elementos de 7 en 7. ( )
  - Chancortois ordenó a los elementos en forma helicoidal. ( )
  - Mendeleiev ordenó a los elementos en orden creciente a la masa atómica. ( )
  - Moseley ordenó a los elementos en orden creciente a la masa atómica. ( )

#### Resolución:

Todas las proposiciones son correctas, excepto que Moseley ordenó a los elementos en orden creciente al número atómico Z.

- ¿Cuál de las siguientes parejas no corresponde a un mismo grupo en la tabla periódica actual?
  - He - Ar
  - O - S
  - N - P
  - Na - Ca
  - Cu - Ag
- Halla el grupo y periodo del elemento  ${}_{37}\text{R}$ 
  - IA, 3°
  - IIA, 3°
  - IA, 3°
  - IA, 5°
  - IIA, 5°
- La C.E. de un átomo de un elemento termina en  $\dots 3p^5$ . Halla el grupo y periodo al que pertenece.
  - VA, 3°
  - VIIA, 3°
  - VA, 4°
  - VIIA, 4°
  - VIIA, 2°

### UNMSM

- Cierto átomo "R" se encuentra en el 4° periodo y grupo IIA, su número atómico será:
  - 20
  - 18
  - 22
  - 26
  - 30

#### Resolución:

Si el átomo se encuentra en el 4° periodo y grupo IIA  
 $4^\circ\text{P} \rightarrow 1s^2 \dots 4s^2 \rightarrow Z = 20$

- Cierto átomo "R" se encuentra en el 4° periodo y grupo VA. Halla su número de masa si posee 35 neutrones.
  - 65
  - 66
  - 67
  - 68
  - 69
- ¿A qué periodo y grupo pertenece un elemento cuyos números cuánticos del penúltimo electrón son (3;1; +1; +1/2)?
  - 4° y IVA
  - 3° y VIA
  - 3° y VA
  - 3° y VIIA
  - 3° y IVA

### UNI

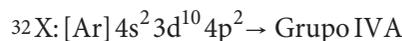
- Si se tiene un ión  $\text{X}^{2-}$  que es isoelectrónico con otra especie Y cuyo elemento pertenece al cuarto periodo y grupo VIA, determina el grupo al cual pertenece el elemento X.
  - IIA
  - IIIA
  - IVA
  - VA
  - VIA

#### Resolución:

Se tiene el ión



$$\Rightarrow 1s^2 \dots 4p^4 \rightarrow Z = 34$$



- El ión  $\text{Q}^{2-}$  tiene la C.E. de un gas noble y está en el cuarto periodo, calcula el grupo y periodo y familia del elemento R si es isoelectrónico con  $\text{Q}^{2-}$ 
  - VIA - 4° - Anfígeno
  - VIIA - 4° - Halógeno
  - IIIA - 4° - Boroide
  - VA - 4° - Nitrogenoide
  - IVA - 4° - Carbonoide

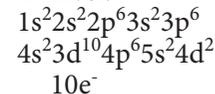
- Respecto al elemento con  $Z = 26$  se cumple que:
  - Pertenece al periodo 3
  - Tiene 3 electrones desapareados en el subnivel "d"

- Pertenece a la columna 13
- Es un elemento representativo
- Es un elemento del bloque "d"

- Se tiene dos iones con igual número de electrones:  $\text{R}^{1-}$  y  ${}_{35}\text{Q}^{2+}$  halla la ubicación de "R" en la TPA.
  - P = 5; G = VIB
  - P = 3; G = VIB
  - P = 4; G = IVA
  - P = 3; G = VIA
  - P = 4; G = VIA
- Halla el grupo y periodo de un átomo con 10 electrones en el 4° nivel.
  - 4°, IVB
  - 5°, IVB
  - 4°, VIB
  - 5°, VIB
  - 5°, IIB

#### Resolución:

Si el átomo presenta 10 e<sup>-</sup> en el 4° nivel.



Periodo = 5°; Grupo = IVB

- Un átomo de un elemento se ubica en el grupo IIA y presenta energía relativa en su última configuración de 5. Halla el número atómico.
  - 12
  - 20
  - 38
  - 56
  - 88
- ¿Qué combinación de números atómicos ubican a los elementos en el mismo grupo de la TPA:?
  - 2, 45, 6
  - 12, 34, 52
  - 5, 31, 13
  - 21, 5, 37
  - 4, 5, 6
- El último electrón de un átomo presenta los siguientes números cuánticos: (3;2;0;+1/2), entonces:
  - Su distribución electrónica es  ${}_{18}[\text{Ar}] 4s^2 3s^3$
  - Pertenece al tercer periodo
  - Es un elemento de transición
  - Pertenece al grupo VB(5)
    - VFVV
    - FFVV
    - FVVV
    - VFVF
    - VVVV