

**GUIA DE APRENDIZAJE QUIMICA 10º**  
**TEMA: TABLA PERIODICA**

Unidad temática: **Estructura atómica (Tabla periódica)**

Objetivo General: Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica.

Contenidos: Tabla periódica de los elementos.

Grupos y períodos.

Metales, no metales, metaloides y gases nobles.

Subsector: Química

Docente: Jesús Alonso Paba León

Nombre alumno:

Curso:

Fecha:

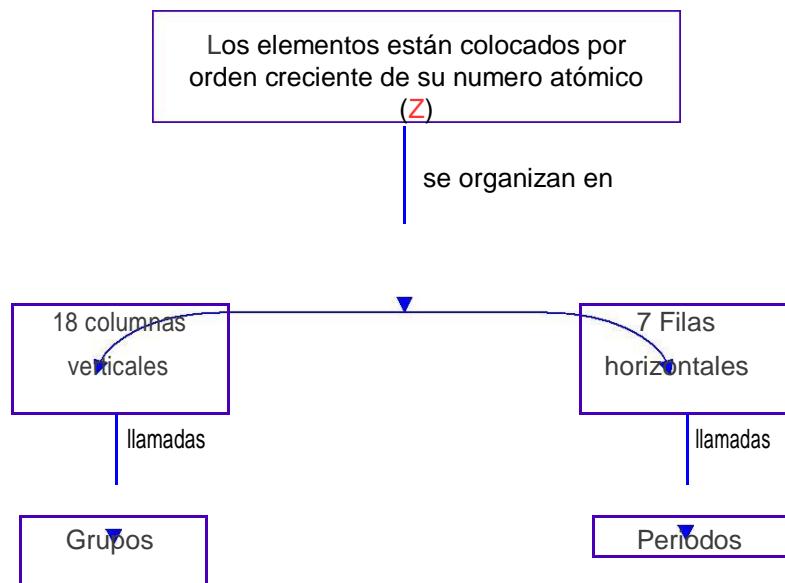
**Instrucciones:** A continuación encontrarás una serie de actividades que deberás desarrollar a fin de prepararte para rendir Examen Final.

**TABLA PERIÓDICA:** en total se conocen más de 118 elementos que forman toda la materia que conoces. Algunos de esos 118 elementos se encuentran en la naturaleza formando parte de compuestos o bien como sustancias puras. Otros elementos fueron sintetizados artificialmente, sin embargo son muy inestables y, por lo tanto, existen durante muy pocos segundos.

La organización y tabulación que hoy en día conocemos se le debe al químico ruso Dimitri Mendeleiev. Este científico se basó en la recurrencia periódica y regular de las propiedades de los elementos en ese momento conocido. Esta organización del sistema periódico hizo posible la predicción de las propiedades de varios elementos que aún no habían sido descubiertos.

**¿Cómo está ordenada la Tabla periódica?**

Actualmente la Tabla Periódica está ordenada en **7 filas horizontales** llamadas **períodos** y 18 columnas verticales, llamadas **grupos o familias**.



## ¿Cómo se pueden ubicar un elemento en la tabla periódica?

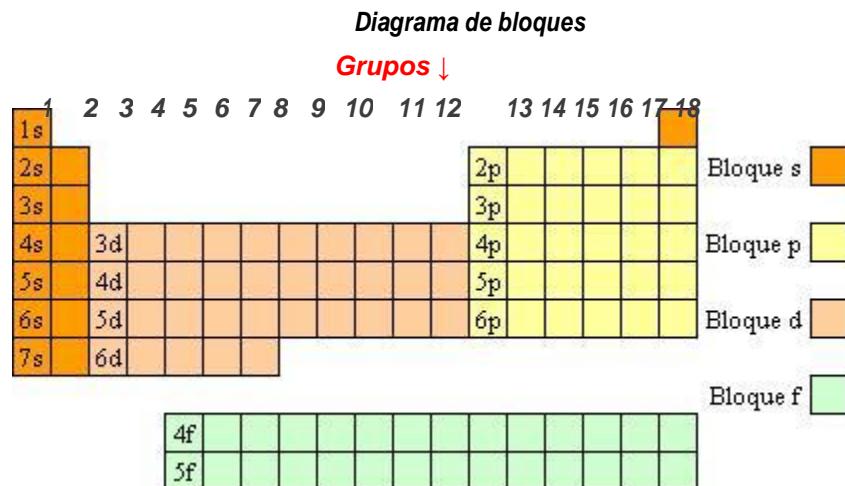
En primer lugar deben hacer la configuración electrónica, teniendo en cuenta el orden de llenado de los orbitales.

Observar sus últimos niveles para decidir qué tipo de elemento es. El número de nivel más alto indica el periodo en que se halla.

La suma de electrones del último nivel da el número de grupo, con algunas excepciones. Si el penúltimo nivel está incompleto se suman los electrones de los dos últimos niveles.

Los elementos de un mismo grupo, tienen propiedades químicas semejantes, ya que tienen el mismo número de electrones en su capa de valencia o nivel (última capa electrónica) y están distribuidos en orbitales del mismo tipo.

Se distinguen varios bloques caracterizados por una configuración electrónica típica de la capa de valencia.



Este diagrama de bloques, indica que las propiedades químicas de un elemento están relacionadas con la configuración electrónica de su capa de valencia.

## ¿Cómo está organizada la tabla periódica?

Los  **períodos** indican el último nivel energético que tiene un elemento, mientras que los **grupos** indican el número de electrones en la última capa.

De acuerdo con el tipo de subnivel que ha sido llenado, los elementos se pueden dividir en distintas categorías:

**Elementos representativos:** conforman los grupos I- A hasta VII-A. Estos elementos tienen incompletos los subniveles **s** o **p** del máximo número cuántico principal (nivel energético).

**Metales alcalinos:** corresponden al grupo I- A actual grupo 1 .

**Metales alcalinotérreos:** forman el grupo II- A , actual grupo 2 de la Tabla Periódica.

**Gases nobles:** conforman el grupo VIII-A, actual 18. Estos elementos tienen completos los niveles energéticos, cumpliendo con la regla de **dueto** (2 electrones como máximo en el caso especial del Helio ( He ) ) u **octeto** ( ocho electrones en el ultimo nivel).

**Elementos de transición** (o metales de transición): elementos I-B y del III-B hasta el VIII- B, actuales grupos 3 al 12 los que tienen capas **d** incompletas, o fácilmente forman cationes con subniveles **d** incompletos.

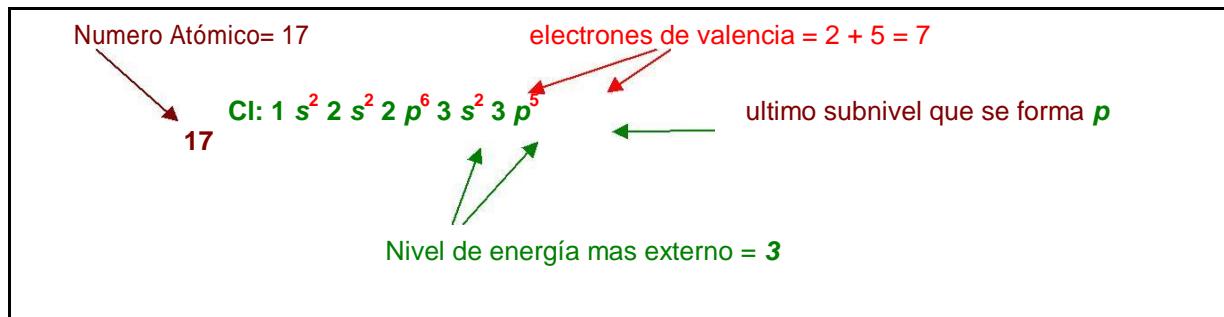
**Lantánidos y actinídos:** se les llama también elementos de transición interna del bloque **f** porque tienen subniveles **f** incompletos.

Trabajaremos solamente con la familia del **grupo A** que corresponden a los números de grupos **1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18** actualmente.

Nómina de las familias del Grupo A  
o  
Grupo de los Elementos Representativos

Grupo	Número actual de grupos	Nombre	Configuración Electrónica Característica
I – A	1	Alcalinos	$ns^1$
II – A	2	Alcalinos terreos	$ns^2$
III – A	13	Térreos	$ns^2 np^1$
IV – A	14	Carbonoides	$ns^2 np^2$
V – A	15	nitrogenados	$ns^2 np^3$
VI – A	16	Calcógenos	$ns^2 np^4$
VII – A	17	Halógenos	$ns^2 np^5$
VIII – A	18	Gases nobles	$ns^2 np^6$

**PARA RECORDAR:**



**Respuesta:**

- a) nombre: Cloro ( Cl )
- b) Numero atómico : 17
- c) El último nivel de energía : 3
- d) último subnivel que se forma: p
- e) electrones de valencia:  $2 + 5 = 7$  electrones en la última capa

□ Por ejemplo, los elementos del **grupo VII-A** o actualmente 17, todos ellos poseen configuración  $ns^2 np^5$ , haciendo que tengan propiedades muy similares como grupo.

elemento	Z	configuración electrónica	Ultimo nivel (periodo)	é del último nivel	grupo
flúor	9	$1s^2 2s^2 2p^5$	2	7	VII-A o 17
cloro	17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	3	7	VII-A o 17
bromo	35	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$	4	7	VII-A o 17
yodo	53	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$	5	7	VII-A o 17

En este ejemplo, podemos ver que los subniveles del ultimo nivel destacados en color rojo corresponden a s y p y cada elemento tiene  $2 + 5 = 7$  electrones en la última capa. Además el ultimo subnivel es p, el que indica que estos elementos se ubican en el bloque p como se señala en diagrama de bloques por lo tanto pertenece al grupo VII – A y número grupo 17 usado actualmente..

Los números romanos I, II, III, IV, V VI, VII y VIII representan los electrones de valencia de los elementos de cada familia de los grupos en estudio.

En la tabla periódica Actual se usa la numeración del 1 al 18 para identificar los grupos.

Estos elementos los ubicamos como se muestra en la tabla periódica vacía dada a continuación.

	GRUPOS																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
→ P	I A	II A										III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A	
E	1																	
R	2															F		
I	3															Cl		
O	4															Br		
D	5															I		
S	6																	
→	7																	

Los **periodos** indican el último nivel enérgico ( **n** ) que tiene un elemento, mientras que los **grupos** indican el número de electrones en la última capa.

#### EJERCICIO 1:

Completar la siguiente tabla desarrollan las configuraciones que faltan y completando los espacios en blanco.

#### PARA RECORDAR:

En el desarrollo de la configuración electrónica, usar la **secuencia de llenado de orbitales** entregada a continuación.



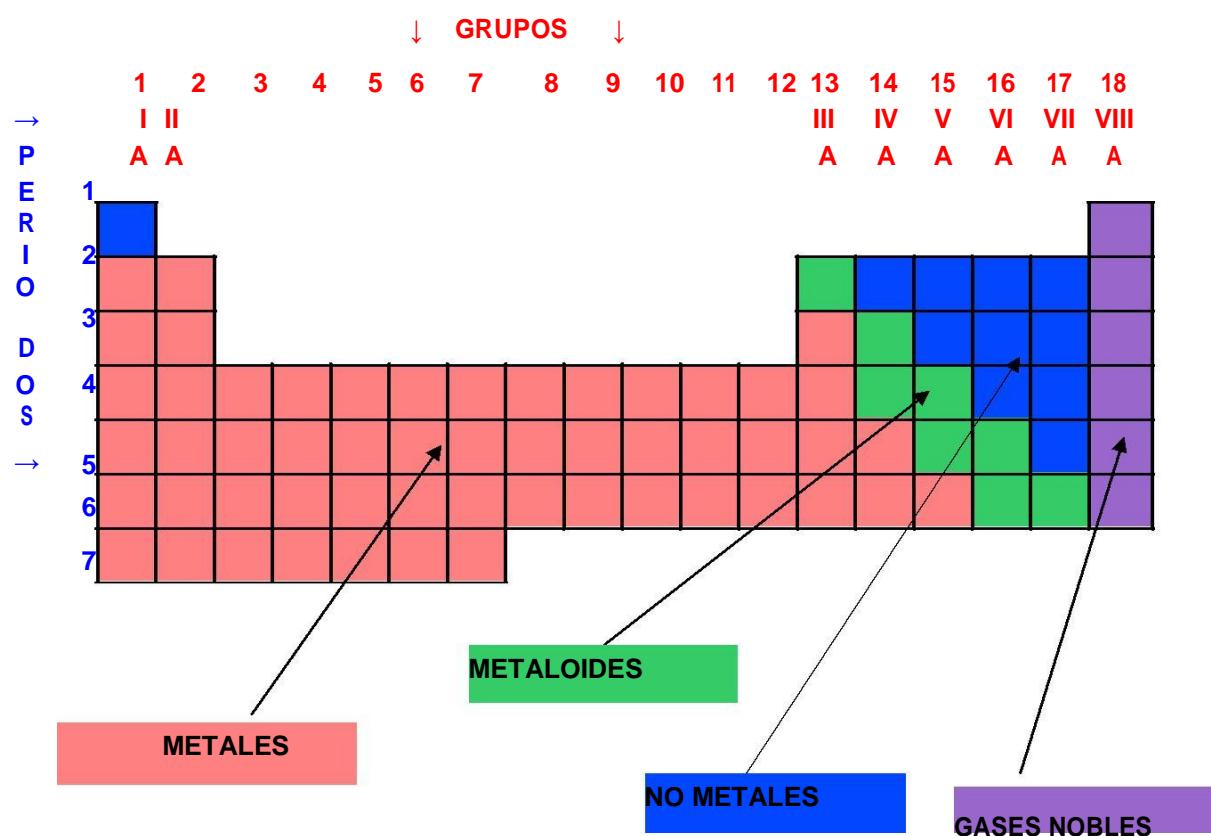
elemento	Z	Configuración electrónica	Ultimo nivel (periodo)	sé del ultimo nivel (valencia)	grupo	Número de grupo
H	1	<b>1s<sup>1</sup></b>	1	1	I-A	1
He	2	<b>1s<sup>2</sup></b>	1	2	VIII-A	18
Li	3	<b>1s<sup>2</sup> 2s<sup>1</sup></b>	1	1	I-A	1
Be	4	<b>1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup></b>	2	2	II-A	2
B	5	<b>1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>1</sup></b>	2	3	III-A	13
C	6	<b>1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>2</sup></b>	2	4	IV -A	14
N	7	<b>1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>3</sup></b>	2	5	V-A	15
O	8	<b>1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>4</sup></b>	2	6	VI-A	16
F	9	<b>1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>5</sup></b>	2	7	VII-A	17
Ne	10	<b>1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup></b>	2	8	VIII-A	18
Na	11					
Mg	12					
Al	13					
Si	14					
P	15					
S	16					

Cl	17						
Ar	18						
K	19						
Ca	20						

## EJERCICIO 2:

- Dibuje en una hoja de block la tabla periódica vacía que aparece en este texto y ubique los símbolos de los elementos del ejercicio anterior en ella.

**METALES, METALOIDES, NO METALES, GASES NOBLES:** una clasificación de la tabla es entre Metales, Metaloides, No Metales y Gases Nobles. La mayor parte de los elementos de la tabla periódica son metales.



**METALES:** son elementos generalmente sólidos a temperatura ambiente, (excepto el mercurio Hg), con brillo, buenos conductores de la electricidad y el calor, dúctiles (capaces de ser estirados en hilos) y maleables (capaces de ser estirados en láminas). Forman aleaciones fácilmente. Poseen baja tendencia a retener electrones (baja electronegatividad)

**NO METALES:** incluido el hidrógeno . Al contrario de los metales, son muy frágiles y no pueden estirarse en hilos ni en láminas. Se encuentran en los tres estados de la materia (gases, líquidos y sólidos) a temperatura ambiente. No tienen brillo metálico. Elevada tendencia a retener electrones (alta electronegatividad).

**Hidrógeno:** aunque lo consideremos un no metal, no tiene las características propias de ningún grupo, ni se le puede asignar una posición en el sistema periódico: puede formar iones positivos o iones negativos.

**LOS METALOIDES:** elementos de apariencia externa de metal y comportamiento químico más parecido a los no metales. Estos elementos son: B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po y At

**LOS GASES NOBLES O INERTES:** son mono-atómicos, incoloros, inodoros e insípidos, no reactivos. La atmósfera es la única fuente que contiene estos gases excepto el helio, que puede además extraerse de pozos de gas natural y es el segundo elemento más abundante del universo. En la atmósfera hay un 1% de gases nobles (fundamentalmente argón (0,94%)). Se obtienen fácilmente por licuación fraccionada de aire.

### EJERCICIO 3:

1. Completa la siguiente tabla de elementos según el ejemplo con los datos que se piden de cada uno de ellos.

Elementos Químicos	Símbolo	Numero atómico (Z)	Grupo	Periodo	Metales, No metales, Metaloides o Gases Nobles
Helio	He	1	18	1	Gas noble
Carbono					
Oxígeno					
Arsénico					
Nitrógeno					
Cloro					
Calcio					
Magnesio					
Silicio					
Azufre					
Neón					
Yodo					
Aluminio					
Boro					

2. ¿Qué datos de la configuración electrónica te permiten ubicar los elementos en la tabla periódica?
- .....
- .....
- .....
- .....

### PROPIEDADES

#### RADIO ATÓMICO

- a) Es relativo
- b) Depende de:
  - Nº de niveles energéticos: a mayor "n" mayor volumen, por lo tanto aumenta al bajar en un grupo.
  - Número atómico "Z": cuanto mayor sea Z, en un mismo periodo, habrá mayor atracción entre protones y electrones y el átomo se contrae.
  - Disminuye de izda. a dcha. en un periodo.



Iones positivos: pierden electrones (tamaño menor). Iones negativos: ganan electrones (tamaño mayor)

## ENERGÍA (potencial) DE IONIZACIÓN

- Es la energía que se requiere para arrancar un electrón de dicho átomo en estado gaseoso:

- ( $\text{I}$ ): 1<sup>a</sup> energía de ionización: electrón más externo.  $\text{X}_{(g)} \rightarrow \text{X}^+_{(g)} + \text{e}^-$ .
- ( $\text{II}$ ): 2<sup>a</sup> energía de activación: segundo electrón más externo:  $\text{X}^+_{(g)} \rightarrow \text{X}^{2+}_{(g)} + \text{e}^-$ . ( $\text{III}$ ): 3<sup>a</sup>...

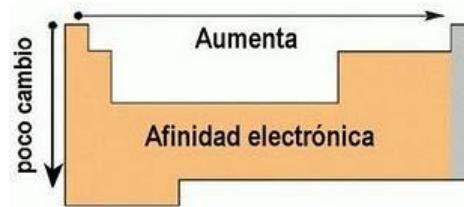
## CRITERIO

Cuanto más próximo esté un elemento en alcanzar la estructura electrónica de gas noble  $\text{ns}^2 \text{np}^6$  **perdiendo** electrones más fácil será arrancarlos → energía de ionización más baja  
(¿comprendes el razonamiento?)

Cuanto más próximo esté un elemento en alcanzar la estructura electrónica de gas noble  $\text{ns}^2 \text{np}^6$  **ganando** electrones más costoso será arrancarlos ya que va en contra de su tendencia natural → energía de ionización más alta.

## VARIACIÓN

- En un grupo disminuirá a medida en que se baja en un grupo porque los electrones del último nivel están cada vez más alejados y por lo tanto menos retenidos por el núcleo positivo.
- En un periodo disminuirá aumentará de izquierda a derecha porque en este sentido aumenta la tendencia de alcanzar la estructura de gas noble captando electrones.



## AFINIDAD ELECTRÓNICA

- Es la energía que acompaña al proceso de captación de un electrón.
- Incluso los elementos que tienen mucha tendencia a captarlos liberan energía (Recuerda:  $\Delta E < 0$ , similar a "exotérmico")
- Su variación es inversa a la EI

## ELECTRONEGATIVIDAD y CARÁCTER METÁLICO

- Carácter metálico: mide la tendencia a perder electrones.
- Electronegatividad: mide la tendencia a captar electrones (en un enlace)

Pensarás que son conceptos similares a la Energía de Ionización y Afinidad Electrónica respectivamente, pero hay una diferencia: estas tendencias se miden cuando los átomos se combinan entre sí.

La electronegatividad aumenta en los períodos hacia la derecha y en grupo hacia arriba. Con el carácter metálico ocurre lo contrario.

## ALGUNOS EJERCICIOS TÍPICOS

1.- Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) Define radio iónico, radio atómico, electronegatividad y afinidad electrónica.
  - b) Dadas las siguientes configuraciones electrónicas más externas:
- 1)  $\text{ns}^2$
  - 2)  $\text{ns}^2 \text{ np}^1$
  - 3)  $\text{ns}^2 \text{ np}^3$
  - 4)  $\text{ns}^2 \text{ np}^6$

Identifica el grupo y el nombre de todos los átomos que pueda tener esa configuración.

2.- Indica para los siguientes pares de iones cuál es el de mayor radio:  $\text{K}^+$  y  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{S}^{2-}$  y  $\text{Cl}^-$ .

3.- Dados los elementos F, P, Cl y Na, ordénalos de forma creciente en función de:

- a) Sus radios atómicos.
- b) Primera energía de ionización.
- c) Electronegatividad.

4.- Escribe la configuración electrónica de los elementos X ( $Z = 12$ ) y Y ( $Z = 38$ ), e indica el grupo y período de la tabla periódica al que pertenece cada uno de los elementos. A partir de estas configuraciones electrónicas, indica, de forma razonada, el elemento con el valor del radio atómico más alto.

5.- Dados los elementos A ( $Z = 6$ ), B ( $Z = 11$ ) y C ( $Z = 17$ ):

- A) Escribe sus configuraciones electrónicas en estado fundamental.
- B) Indica cuál sería su situación en la tabla periódica (grupo y período) así como el orden decreciente de electronegatividad.