

## Sistema Periódico de los elementos. Introducción:

En la actualidad se sabe que los elementos se ordenan en la Tabla Periódica (TP) según su número atómico, y que todos los elementos de un mismo grupo (columna en la TP) tienen propiedades químicas comunes al tener una configuración similar de su capa de valencia.

*“Los electrones de la última capa son los responsables del comportamiento químico de un átomo”.*

Además de esto, la tabla periódica nos permite saber la configuración electrónica de cada elemento según la posición que ocupe en la misma, ello hace de la tabla periódica una herramienta muy útil, aunque hay un elemento que no casa en ninguna posición en concreto. Este elemento es el hidrógeno, que se suele situar en el grupo 1 (el de los metales alcalinos), pero que no comparte sus propiedades, ya que el hidrógeno, electronegatividad 2,20, se considera un no metal.

Dentro de la tabla periódica se encuentran los gases nobles, que tienen una estructura electrónica especialmente estable, que se corresponde con 8 electrones en su última capa:  $ns^2np^6$  (excepto el helio que tiene 2 electrones en su última capa, pues su configuración electrónica es  $1s^2$ )

Todos los elementos tienden a adquirir la estructura de gas noble, para ello ganarán o perderán electrones de su capa de valencia. Los no metales (elementos muy electronegativos) tenderán a ganar electrones, teniendo por lo general altas energías de ionización, mientras que los metales (elementos poco electronegativos o muy electropositivos) tenderán a perder electrones, teniendo por lo general bajas energías de ionización.

Ejercicios:

- Indica el grupo y el período al que pertenecen los elementos que tienen la siguiente configuración de capa de valencia:
  - $5s^2$
  - $3s^23p^4$
  - $4s^23d^5$
  - $3d^54s^1$
- ¿A qué grupo de la tabla periódica pertenece un elemento si sabemos que los tres últimos electrones de su configuración electrónica tienen de número cuántico secundario  $l = 1$  y de número cuántico de espín  $m_s = -\frac{1}{2}$ ? ¿Se podría decir a qué período pertenece?
- Escribe la configuración electrónica del elemento plata (Ag) y justifica su valencia.
- Dada la configuración electrónica  $1s^22s^22p^63s^23p^4$ :
  - ¿De qué elemento se trata?
  - ¿Cuál será la configuración de su ion más estable?
- La configuración electrónica del ion  $X^{3-}$  es  $[He]2s^22p^6$ :
  - ¿Cuál es el número atómico y el símbolo de X?
  - ¿A qué grupo y período pertenece ese elemento?
  - Razona si este ion posee electrones desapareados.
- Dado el elemento con  $Z = 19$ , indica los valores posibles que pueden tomar los números cuánticos de su electrón más externo en estado fundamental.

Diagrama de una casilla de un elemento de la tabla periódica (Oxígeno) con sus propiedades clave etiquetadas:

- Número atómico: 8
- Masa atómica: 15,9994
- Estado de oxidación más común: -2
- Símbolo atómico: O
- Configuración electrónica:  $1s^22s^22p^4$
- Nombre del elemento: Oxígeno
- Energías de Ionización: -185, -218,8, 1,14
- Electronegatividad: 1,14

CASILLAS DE LOS ELEMENTOS en la Tabla Periódica

Profe QuíMICA

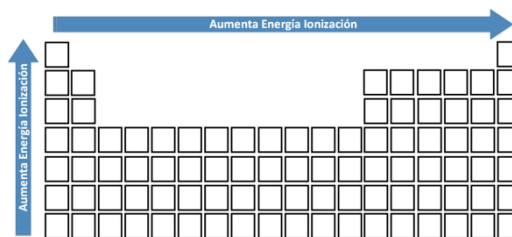
Facebook: @profequimica89

**Propiedades periódicas:**

1. Potencial de ionización o energía de ionización (EI):

Es la dificultad de un elemento químico para poder arrancarle un electrón de su capa más externa. Cuanto más fuertemente esté el electrón ligado al núcleo mayor será su energía de ionización.

Los electrones más externos sufren el efecto de apantallamiento (a), por lo que se verán menos atraídos por el núcleo de carga positiva. En realidad la cantidad de carga positiva del núcleo que le corresponde a un electrón externo viene dada por la carga nuclear efectiva ( $Z^*$ ):



$$Z^* = Z - a \quad \left| \quad \begin{array}{l} a = 1 \quad \text{cuando es producido por los electrones internos (apantallamiento máximo).} \\ a < 1 \quad \text{cuando es producido por electrones del mismo nivel (capa de valencia).} \end{array} \right.$$

Al desplazarse hacia la derecha el apantallamiento no aumenta significativamente pero sí aumenta la carga nuclear efectiva ( $Z^*$ ), por lo que la fuerza atractiva del núcleo sobre los electrones externos aumenta, en consecuencia aumenta la energía de ionización.

Al desplazarse hacia abajo aumentan los electrones internos a la vez que el número de protones, por lo que la carga nuclear efectiva permanece constante, pero lo que sí ocurre es que aumenta la distancia al núcleo, haciendo que disminuya la fuerza atractiva sobre los electrones, en consecuencia disminuye la energía de ionización.

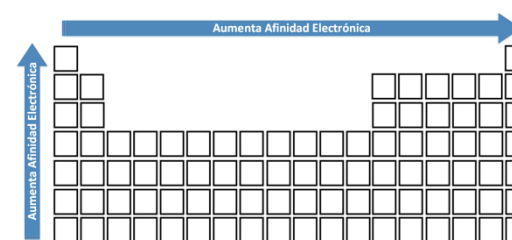
Ejercicios:

- Ordena de mayor a menor la energía de ionización de los elementos flúor, neón y sodio.
- Sea el nitrógeno (N) y el arsénico (As), ¿Cuál de ellos presenta el valor más bajo de la primera EI?
- Dos átomos tienen las siguientes configuraciones electrónicas  $1s^2 2s^2 2p^6$  y  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ . La primera energía de ionización de uno es 2080 kJ/mol, y la del otro, 496 kJ/mol. Asigna cada uno de estos valores a cada una de las configuraciones electrónicas. Justifica la respuesta.

2. Afinidad electrónica:

Es la tendencia que tiene un átomo a captar un electrón. A mayor tendencia más negativo (o menos positivo) será el valor de la afinidad electrónica.

Como generalmente se desprende energía el signo de la afinidad electrónica es negativo (el átomo libera energía), pero también podría darse el caso de que hubiera que suministrar energía para que un átomo capte un electrón, entonces el signo de la AE sería positivo.



Los gases nobles son un ejemplo de elementos que tienen afinidades electrónicas positivas.

El cloro es el elemento que presenta mayor afinidad electrónica (de valor - 349 kJ/mol).

Ejercicios:

- Para los elementos X ( $Z = 4$ ) e Y ( $Z = 8$ ), escriba las configuraciones electrónicas respectivas e indique, de forma razonada, el que presenta el valor más negativo de la afinidad electrónica.
- ¿Es cierto que el ion  $O^{2-}$  ( $Z = 8$ ) tiene el mismo número de protones que el átomo  $Ne$  ( $Z = 10$ )? ¿Cuál de ellos tiene mayor afinidad electrónica? Justifica las respuestas.

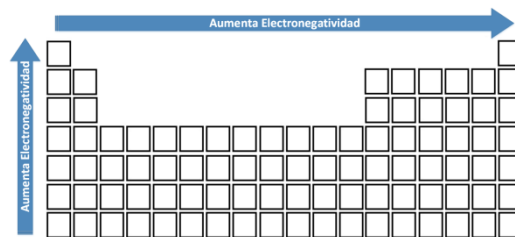
### 3. Electronegatividad:

Es la tendencia que tiene un átomo, dentro de una molécula, de atraer hacia sí el par de electrones de su enlace con el otro átomo.

El flúor es el elemento más electronegativo (con un valor de 4,0) mientras que el cesio es el menos electronegativo (con un valor de 0,7).

La electronegatividad no es medible experimentalmente (se obtiene analizando la polaridad del enlace).

Cuando la diferencia de electronegatividad entre dos elementos sea mayor a 1,7, el enlace que se formará será predominantemente iónico.



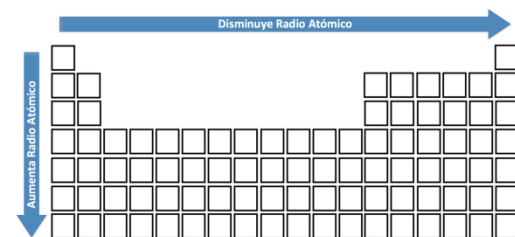
Ejercicios:

- Dados tres elementos con número atómico 7, 14 y 16:
  - o Indica el grupo y el periodo que le corresponde a cada uno en la tabla periódica.
  - o Señala el orden decreciente de electronegatividad.
- Sean los elementos A, de configuración electrónica  $[He]2s^22p^1$  y B, de configuración electrónica  $[He]2s^22p^4$ , ¿qué elemento presenta mayor valor de electronegatividad? Si estos elementos se enlazan entre sí y sabiendo que la electronegatividad de A es 2,04 y la de B es 3,44, ¿qué tipo de enlace se obtendrá?

### 4. Tamaño del átomo. Radio atómico:

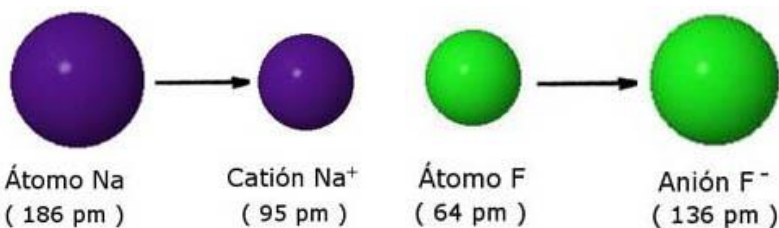
Al desplazarse hacia abajo en la tabla periódica los átomos tendrán mayor número de capas, por lo que el tamaño del átomo aumentará.

Al desplazarse hacia la derecha en la tabla periódica, el apantallamiento no aumenta significativamente (ya que el efecto pantalla de los electrones situados en un mismo nivel es muy pequeño) pero sí aumenta la carga nuclear efectiva, esto hace que el átomo se contraiga un poco, disminuyendo su tamaño.

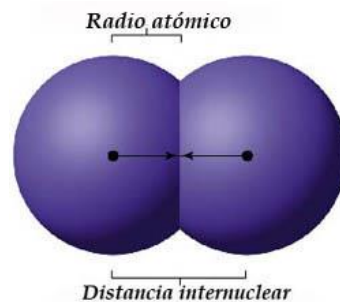


Excepciones: Los metales de transición no cumplen esta ley de disminución del radio atómico a lo largo del periodo al aumentar la carga nuclear. Estos elementos presentan casi todos unos radios atómicos similares.

Para un mismo átomo el tamaño del anión es mayor que el tamaño del átomo neutro, y éste a su vez será mayor que el tamaño del catión.



No se pueden medir radios atómicos, lo que se mide son volúmenes atómicos.



Ejercicios:

- ¿Qué especie tendrá mayor radio atómico el Ca o el Ca<sup>2+</sup>?