

# Selectividad Comunidad Valenciana



Química



Propiedades periódicas

Cuestión 1

Junio 2023

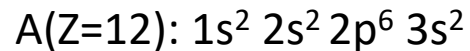
# Cuestión 1

Considere los elementos A, B, C y D, cuyos números atómicos son 12, 15, 17 y 19, respectivamente. Responda, razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Escriba la configuración electrónica de cada uno de los elementos propuestos e indique qué grupo y período de la tabla periódica se encuentran cada uno.
- Ordene justificadamente los elementos por orden creciente de su primera energía de ionización.
- Elija dos elementos entre los cuales se formaría un compuesto iónico y obtenga su fórmula molecular. Justifique la respuesta.
- Deduzca la fórmula molecular del compuesto que se formaría entre los elementos B y C aplicando la regla del octeto y discuta el tipo de enlace que se establece entre dichos átomos.

## Solución:

En primer lugar, escribiré las configuraciones electrónicas de los átomos y a partir de ellas indicaré el período y el grupo.



Puesto que la última capa es  $3s^2$ , el 3 nos indica que **su período es el tercero**. Debido a que es  $s^2$ , **su grupo es el 2 ( metales alcalinotérreos)**.



Puesto que la última capa es  $3p^3$ , el 3 nos indica que **su período es el tercero**. Debido a que es  $p^3$ , **su grupo es el 15 (nitrogenoideos)**.

# Cuestión 1

Considere los elementos A, B, C y D, cuyos números atómicos son 12, 15, 17 y 19, respectivamente. Responda, razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) Escriba la configuración electrónica de cada uno de los elementos propuestos e indique qué grupo y período de la tabla periódica se encuentran cada uno.

C(Z=17):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Puesto que la última capa es  $3p^5$ , el 3 nos indica que **su período es el tercero**. Debido a que es  $p^5$ , **su grupo es el 17 (halógenos)**.

D(Z=19):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Puesto que la última capa es  $4s^1$ , el 4 nos indica que **su período es el cuarto**. Debido a que es  $s^1$ , **su grupo es el 1 (metales alcalinos)**.

# Cuestión 1

Considere los elementos A, B, C y D, cuyos números atómicos son 12, 15, 17 y 19, respectivamente. Responda, razonadamente a las siguientes cuestiones:

b) Ordene justificadamente los elementos por orden creciente de su primera energía de ionización.

La **energía de ionización (EI)** es la energía necesaria para arrancar un electrón de un átomo gaseoso, aislado y en su estado fundamental.

A partir de las configuraciones electrónicas obtenidas en el apartado a) podemos justificar el orden.

A mayor número de electrones en la última capa, mayor será la carga nuclear efectiva con la que son atraídos los electrones de la última capa, ya que **el aumento del apantallamiento** (por el hecho de que haya más electrones en el átomo) **es menor que el aumento de la carga nuclear**. Por ello, la carga nuclear efectiva con la que es atraído el único electrón del elemento D es menor que en el caso de los elementos A, B y C, por ello la primera energía de ionización es menor para elemento el elemento D. Siguiendo el mismo razonamiento, la energía de ionización de A es inferior a la de B y C. Y la energía de ionización de B es menor que la de C.

Además, el elemento químico D es un metal alcalino. Al perder un electrón de su última capa, obtiene una capa de valencia completa, por ello, obtiene una estabilidad extra que hace que su primera energía de ionización sea menor todavía que la del resto de elementos químicos.

El orden definitivo sería: **EI(D) < EI(A) < EI(B) < EI(C)**.

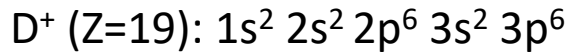
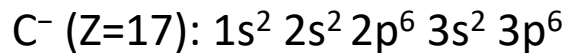
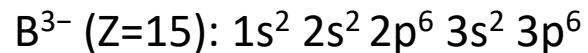
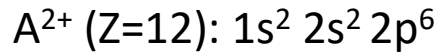
Comparo con los datos experimentales: A (Z=12): 737,7 kJ/mol B (Z=15): 1012 kJ/mol  
C (Z=17): 1251 kJ/mol D (Z=19): 419 kJ/mol

# Cuestión 1

Considere los elementos A, B, C y D, cuyos números atómicos son 12, 15, 17 y 19, respectivamente. Responda, razonadamente a las siguientes cuestiones:

c) Elija dos elementos entre los cuales se formaría un compuesto iónico y obtenga su fórmula molecular. Justifique la respuesta.

La configuración electrónica del ion más estable es aquella en la cual el átomo pierde o gana electrones para alcanzar la configuración del gas noble más cercano, normalmente  $p^6$ .



Lo más fácil es tomar los elementos C (halógeno) y D (metal alcalino). Su alta diferencia de electronegatividad favorece la formación de un enlace iónico entre ellos. Ambos tienen la misma carga, por lo que la relación entre sus iones es **1:1**.

El compuesto es el **DC**, que sería el cloruro de potasio.

# Cuestión 1

Considere los elementos A, B, C y D, cuyos números atómicos son 12, 15, 17 y 19, respectivamente. Responda, razonadamente a las siguientes cuestiones:

d) Deduzca la fórmula molecular del compuesto que se formaría entre los elementos B y C aplicando la regla del octeto y discuta el tipo de enlace que se establece entre dichos átomos.

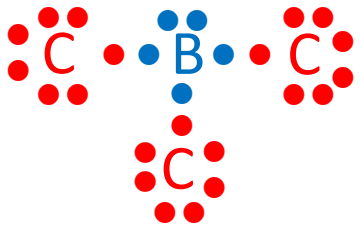
Puesto a que B y C son dos no metales, formarán un enlace covalente entre ellos. Para ello deben **compartir electrones**.

La regla del octeto dice que los átomos adquieren la máxima estabilidad cuando tienen **8 electrones** en su última capa.

B(Z=15):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$   $\longrightarrow$  5 electrones de valencia  $\longrightarrow$  Debe compartir 3 electrones.

C(Z=17):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   $\longrightarrow$  7 electrones de valencia  $\longrightarrow$  Debe compartir 1 electrón.

Por ello se requiere que un átomo de B se combine con tres átomos de C. Se muestra la estructura de Lewis para demostrarlo.



Como se puede ver, la fórmula es  $BCl_3$ .

El compuesto es el  $PCl_3$