

Selectividad Comunidad Valenciana



Química



Propiedades periódicas

Cuestión 1

Julio 2023

Cuestión 1

a) Escriba las configuraciones electrónicas de los iones Mg^{2+} , Ca^{2+} , y Fe^{2+} e identifique el número de grupo y período al que pertenecen los elementos correspondientes.

Datos: Números atómicos, Z: Mg=12; Si=14; S=16; Ca=20; Fe=26; I=55.

Solución: En primer lugar, escribiré las configuraciones electrónicas de los átomos y a partir de ellas indicaré el período y el grupo al cual pertenecen. A continuación, se escribirá la configuración electrónica de los iones indicados.

Mg(Z=12): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

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)**.

Mg^{2+} (Z=12): $1s^2 2s^2 2p^6$; ya que tiene dos electrones menos.

Ca(Z=20): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Puesto que la última capa es $4s^2$, el 4 nos indica que **su período es el cuarto**. Debido a que es s^2 , **su grupo es el 2 (metales alcalinotérreos)**.

Ca^{2+} (Z=12): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; ya que tiene dos electrones menos.

Fe(Z=26): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

Puesto que la capa con mayor número cuántico n es $4s^2$, el 4 nos indica que **su período es el cuarto**. Pero debido a que el último electrón entra en $3d^6$, **su grupo es el 8 (dentro de los metales de transición)**.

Fe^{2+} (Z=26): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$; ya que tiene dos electrones menos. Se extraen los electrones de la capa más externa (4s). Yo daría por válidas otras opciones, pero no sé lo que habrá hecho el tribunal.

Cuestión 1

b) Compare razonadamente el radio atómico del yodo, I, con el radio atómico del yoduro, I⁻.

Los aniones son siempre mayores que los átomos de los que provienen. Un anión se obtiene al capturar un átomo, uno o más electrones. Estos aumentan las fuerzas de repulsión existentes entre partículas de igual carga, lo que produce un aumento del radio. Por ello, **el anión yoduro tiene mayor radio que el átomo de yodo.**

c) Ordene de menor a mayor la primera energía de ionización de los siguientes elementos: Mg, Si y S. Razone la respuesta.

En primer lugar, escribiré las configuraciones electrónicas de los átomos.

Mg(Z=12): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ Grupo 2, Tercer período.

Si(Z=14): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ Grupo 14, Tercer período.

S(Z=16): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ Grupo 16, Tercer período.

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

Los tres átomos pertenecen al mismo período. Conforme aumenta Z en un período, aumentan las fuerzas de atracción sobre los electrones y las fuerzas de repulsión entre ellos (apantallamiento). Pero el apantallamiento aumenta en menor proporción que la fuerza de atracción debida a la carga nuclear. Por ello, la carga nuclear efectiva que sufre un electrón de la última capa es mayor cuanto mayor es Z en un período.

El orden definitivo sería: **EI(Mg) < EI(Si) < EI(S).**

Comparo con los datos experimentales:

Mg: 737,7 kJ/mol Si: 786,5 kJ/mol S: 999,6 kJ/mol