

QUÍMICA

TEMA 2: LA ESTRUCTURA DEL ÁTOMO

- Junio, Ejercicio B1
- Junio, Ejercicio B4
- Septiembre, Ejercicio B1
- Septiembre, Ejercicio B2

www.emestrada.org

Dado un elemento de número atómico 20 :

a) Escriba los números cuánticos para los electrones de su capa de valencia.

b) En base a los números cuánticos, explique cuántos orbitales hay en su subnivel 3p y cuántos electrones caben en él.

c) Justifique cuál sería el ion más estable de este elemento.

QUÍMICA. 2020. JUNIO B1

R E S O L U C I Ó N

a) Se trata del calcio (cuarto periodo y grupo 2). Su configuración es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$. Los números cuánticos para los electrones de su capa de valencia son:

$$\left(4, 0, 0, +\frac{1}{2}\right) \quad \text{ó} \quad \left(4, 0, 0, -\frac{1}{2}\right)$$

b)

n	l	m	orbital
3	0	0	3s
	1	-1,0,1	3p
	2	-2,-1,0,1,2	3d

Tenemos 3 orbitales 3p, en cada uno de los cuales caben 2 electrones. Por lo tanto, caben 6 electrones en el subnivel 3p

c) Como su configuración es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$, tendrá bajo potencial de ionización y tendencia a perder 2 electrones para formar el ión Ca^{2+}

Los números atómicos de varios elementos son: $Z(A) = 9$, $Z(B) = 17$, $Z(C) = 19$, $Z(D) = 20$.

Justifique en base a su configuración electrónica:

- Cuál de ellos es un metal alcalino.
- Cuál es el más electronegativo.
- Cuál es el de menor energía de ionización.

QUÍMICA. 2020. JUNIO. B4

R E S O L U C I Ó N

a) $Z(A) = 9$: Flúor : $1s^2 2s^2 2p^5 \Rightarrow$ Halógeno

$Z(B) = 17$: Cloro : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 \Rightarrow$ Halógeno

$Z(C) = 19$: Potasio : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \Rightarrow$ Alcalino

$Z(D) = 20$: Calcio : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \Rightarrow$ Alcalinotérreo

b) La electronegatividad es la medida de la fuerza con que un átomo atrae el par de electrones que comparte con otro en un enlace covalente. Y en los periodos crece de izquierda a derecha, mientras que en los grupos lo hace al subir, por lo tanto, el elemento de mayor electronegatividad es el Flúor.

c) El potencial de ionización es la energía que hay que suministrar a un átomo neutro, gaseoso y en estado fundamental, para arrancarle el electrón más débil retenido. En los elementos de una misma familia o grupo el potencial de ionización disminuye a medida que aumenta el número atómico pues el último electrón se sitúa en orbitales cada vez más alejados del núcleo y, a su vez, los electrones de las capas interiores ejercen un efecto de apantallamiento de la atracción nuclear sobre los electrones periféricos. En los elementos de un mismo período, el potencial de ionización crece a medida que aumenta el número atómico ya que el electrón diferenciador o último de los elementos de un período está situado en el mismo nivel energético, mientras que la carga del núcleo aumenta, por lo que será mayor la fuerza de atracción.

Por lo tanto, el de menor energía de ionización es el Potasio.

Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Cuántos electrones tiene el ión ${}_{26}^{58}\text{Fe}^{3+}$? Escriba su configuración electrónica.
- b) ¿Cuál es la composición del núcleo de un anión de símbolo X^- que contiene 18 electrones y cuyo número másico es 35?
- c) ¿Cuál es el ión más estable que puede formar el elemento de número atómico 38?.

QUÍMICA. 2020. SEPTIEMBRE. B1

R E S O L U C I Ó N

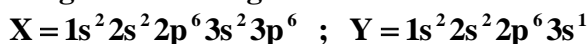
a) El número atómico (Z) es el número de protones que tiene un átomo y el número másico (A) es el número de protones más neutrones que tiene un átomo, por lo tanto:
En nuestro caso el número atómico es 26, eso indica que el átomo neutro tiene 26 electrones, pero como es un ión $3+$, nos dice que ha perdido 3 electrones, luego el ${}_{26}^{58}\text{Fe}^{3+}$ tiene 23 electrones.

Su configuración electrónica es: $\text{Fe}^{3+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

b) El ión X^- , nos indica que el átomo neutro tendría 17 electrones, por lo tanto, el número de protones es 17. Tendría $35 - 17 = 18$ neutrones.

c) La configuración electrónica del elemento de número atómico 38 es:
 $\text{Y} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$ (Estroncio), luego el ión más estable será el $\text{Sr}^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$, que tendría configuración de gas noble en su última capa.

Dos elementos presentan las siguientes configuraciones electrónicas:



- a) Indique razonadamente su posición (grupo y periodo) en el sistema periódico.
b) Si los valores de las primeras energías de ionización son 496 y 1520 kJ/mol, justifica cuál será el valor asociado a cada elemento.
c) Razone cuál de ellos tiene tendencia a formar enlace iónico.

QUÍMICA. 2020. SEPTIEMBRE. B2

R E S O L U C I Ó N

a) $X = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. La configuración $s^2 p^6$ en su última capa nos indica que es un gas noble (grupo 18) y está en el periodo 3 ya que su número cuántico principal de la capa de valencia es 3. Por lo tanto, es el Argón.

$Y = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. La configuración s^1 en su última capa nos indica que es un alcalino (grupo 1) y está en el periodo 3 ya que su número cuántico principal de la capa de valencia es 3. Por lo tanto, es el Sodio.

b) La energía de ionización es la mínima energía que hay que comunicar a un átomo neutro, en estado gaseoso y fundamental, para arrancarle un electrón y formar un catión en estado gaseoso.



En un periodo aumenta de izquierda a derecha y en un grupo hacia arriba. Por lo tanto, en nuestro caso el que tiene mayor energía de ionización es el Argón (1520 kJ/mol). El sodio cede con mucha facilidad el electrón de su última capa (496 kJ/mol)

c) El sodio forma con facilidad enlace iónico, ya que pierde el electrón de su última capa y se convierte en un ión Na^+ . En cambio el argón es muy estable debido a su configuración y no formará enlace.