

**2023 MODELO B.1**

Responda las siguientes cuestiones:

- a) (0,5 puntos) Para el átomo de hidrógeno, calcule la energía del electrón en la segunda órbita, según el modelo atómico de Bohr. Justifique el significado del signo.  
 b) (1 punto) Haciendo uso de los números cuánticos obtenga razonadamente el número máximo de subniveles, orbitales y electrones que hay en el tercer nivel energético de un átomo.  
 c) (0,5 puntos) Escriba la configuración electrónica en el estado fundamental del elemento A ( $Z = 29$ ) y de su ion más estable.  
 Dato.  $R_H = 2,18 \cdot 10^{-18}$  J.

a)  $E = R_H \cdot \left( \frac{1}{n_{\text{inicial}}^2} - \frac{1}{n_{\text{final}}^2} \right)$  si consideramos  $n_{\text{inicial}} = \infty$  (estando el  $e^-$  fuera del átomo) y  $n_{\text{final}} = 2$ .

$\Rightarrow E = 2,18 \cdot 10^{-18} \cdot \left( \frac{1}{\infty^2} - \frac{1}{2^2} \right) = -5,45 \cdot 10^{-19}$  J

Es negativa porque cuando se capta un electrón (el electrón pasa de  $n = \infty$  a  $n = 2$ ), se libera energía.

b) El tercer nivel corresponde a  $n = 3$ .

Los valores para el número cuántico  $l$  son  $l = 0$  (orbital s),  $l = 1$  (orbital p) y  $l = 2$  (orbital d). Así que hay 3 subniveles posibles.

Para el número cuántico  $m$ , en el orbital s, solo corresponde el orbital  $m = 0$ .  
 En el orbital p, hay  $m = -1, m = 0, m = 1$ .  
 En el orbital d, hay  $m = -2, m = -1, m = 0, m = 1, m = 2$ .  
 En total 9.

Para el número cuántico  $s$  (spin), por cada orbital  $m$ , hay dos opciones:  $-\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{2}$ . Así que en el tercer nivel hay máximo 18 electrones.

c)  $Z = 29 \Rightarrow e^- = 29 \Rightarrow$  El Cu es una excepción, teniendo la configuración:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

El ion más estable sería  $A^+ = Cu^+$  ya que tendría sus orbitales llenos:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

**2022 JULIO COINCIDENTES A.1**

Considere los elementos: A ( $Z = 9$ ) y B ( $Z = 13$ ):

- a) Escriba sus configuraciones electrónicas e identifique cada uno de ellos indicando grupo, período, símbolo y nombre.  
 b) ¿Qué valores posibles de  $n, l, m_l$  y  $m_s$  tiene el último electrón del elemento A?  
 c) Justifique cuáles son los iones más estables para A y B.  
 d) De los iones más estables de A y B, razone cuál tiene menor radio.

a) A ( $Z = 9$ )  $\Rightarrow e^- = 9 \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$  GRUPO = 17 PERÍODO = 2 NOMBRE = FLÚOR SÍMB = F  
 B ( $Z = 13$ )  $\Rightarrow e^- = 13 \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  G = 13 P = 3 NOMBRE = ALUMINIO SÍMB = Al

b)  $n = \text{nivel} = 2$   $l = 1$   $m_l = -1, 0, 1$   $m_s = \pm \frac{1}{2}$

c) El átomo consigue la estabilidad cuando obtiene configuración electrónica tipo gas noble:

$A^-$  gana  $1e^-$  y así tiene configuración de Ne  $[1s^2 2s^2 2p^6]$

$B^{3+}$  pierde  $3e^-$  y así tiene configuración de Ne  $[1s^2 2s^2 2p^6]$

d) Como los dos iones tienen el mismo número de electrones ( $10e^-$ ), el que tenga más protones tendrá mayor carga nuclear y atraerá más a los electrones hacia el núcleo, haciendo su radio más pequeño. Por tanto:  $r(B^{3+}) < r(A^-)$

**2022 JULIO A.1**

Considere los elementos A (un halógeno cuyo anión contiene  $18e^-$ ), B (un metal alcalinotérreo del tercer periodo) y C (un elemento del grupo 16 que contiene  $16e^-$ ).

- a) Identifique los elementos A, B y C con su nombre y símbolo, y escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos en su estado fundamental.  
 b) Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:  
 b.1. El elemento C es el que presenta una mayor energía de ionización.

**b.2. El elemento con mayor radio atómico es el B.**

a)  $A \rightarrow$  si es un halógeno su anión es  $A^-$  ( $18e^-$ ) y entonces A tiene  $17e^-$  y por tanto  $z = 17$ .

$A \rightarrow$  NOMBRE = CLORO, SÍMBOLO = Cl.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   
 $B \rightarrow$  NOMBRE = MAGNESIO, SÍMBOLO = Mg  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
 $C \rightarrow$  NOMBRE = AZUFRE SÍMBOLO = S  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

b.1) La energía de ionización es la energía necesaria para arrancar un electrón.

Como A, B y C están en el mismo periodo ( $P=3$ ), a mayor número atómico, más carga nuclear tiene haciendo que los electrones están más atraídos al núcleo y tenga mayor carga nuclear. Por tanto, **FALSO** porque el de mayor  $z$  es A.

b.2) Según lo explicado en el b.1), a mayor número atómico, más se sienten los  $e^-$  atraídos al núcleo y eso hace tener menor radio. Como B es el de menor número atómico también es el de mayor radio. **VERDADERO**

**2022 MODELO A.1**

Considere los elementos A ( $Z=11$ ), B ( $Z=15$ ) y C ( $Z=17$ ).

a) Escriba la configuración electrónica de cada elemento.

b) Identifíquelos con su nombre, símbolo, grupo y periodo.

c) Justifique cuál es el elemento que tiene menor energía de ionización.

d) Formule y nombre un compuesto binario formado por los elementos B y C en su menor estado de oxidación, e indique el tipo de enlace que presenta.

a)  $A (z=11) e^- = 11$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  •  $B (z=15) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  •  $C (z=17) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

b)  $A \rightarrow$  NOMBRE = SODIO, SÍMBOLO = Na, GRUPO = 1 PERIODO = 3  
 $B \rightarrow$  NOMBRE = FÓSFORO, SÍMBOLO = P, GRUPO = 15 PERIODO = 3  
 $C \rightarrow$  NOMBRE = CLORO, SÍMBOLO = Cl, GRUPO = 17 PERIODO = 3

c) La energía de ionización es la energía necesaria para arrancar un electrón. Como A, B y C están en el mismo periodo ( $P=3$ ), a menor número atómico, menos carga nuclear tiene haciendo que los electrones estén menos atraídos al núcleo y sea más fácil arrancarlos, necesitando menor energía de ionización.

El de menor número atómico y menor energía de ionización es el Na.

d)  $PCl_3 \rightarrow$  Tricloruro de fósforo / cloruro de fósforo (III)  $\rightarrow$  ENLACE COVALENTE

**2021 JULIO COINCIDENTES A.1**

Dados los elementos A, B y C cuyos números atómicos son 12, 14 y 17 respectivamente, indique:

a) Nombre, símbolo y configuración electrónica de cada uno de ellos.

b) El orden decreciente de electronegatividad.

c) La fórmula del compuesto y el tipo de enlace formado por los elementos A y C y por los elementos B y C.

a)  $A (z=12) e^- = 12$  NOMBRE = MAGNESIO SÍMBOLO = Mg CONF:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
 $B (z=14) e^- = 14$  NOMBRE = SILICIO SÍMBOLO = Si CONF:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$   
 $C (z=17) e^- = 17$  NOMBRE = CLORO SÍMBOLO = Cl CONF:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

b) La electronegatividad es la capacidad que tiene el átomo de atraer los electrones del enlace.

Como todos están en el mismo periodo, a mayor número atómico ( $z$ ), más carga nuclear y más capacidad de atracción de electrones, por tanto, en orden decreciente:

$EN(C) > EN(B) > EN(A)$



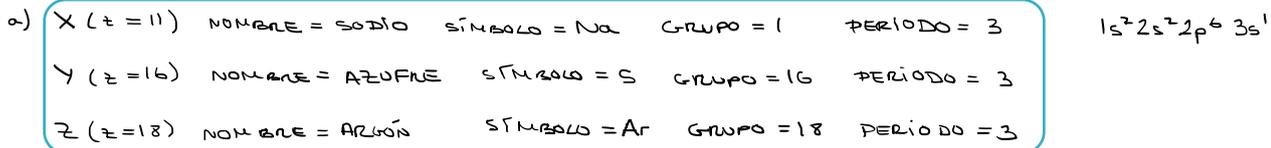
### 2021 JULIO COINCIDENTES B.1

A las especies  $X^+$ ,  $Y^{2-}$  y Z, les corresponden los números atómicos 11, 16 y 18, respectivamente.

a) Identifique cada uno de los elementos X, Y y Z, indicando su nombre, símbolo, grupo y período.

b) La primera y segunda energías de ionización para el átomo X son  $495,8$  y  $4562 \text{ kJ mol}^{-1}$ , respectivamente. Justifique la gran diferencia existente entre estos dos valores.

c) Ordene los elementos X, Y, Z de mayor a menor tamaño. Justifique la respuesta.



b)  $X \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ . Cuando se utiliza la primera energía de ionización, el elemento X pierde un  $e^-$  y se queda con una configuración estable tipo gas noble. Al utilizar la segunda energía de ionización y quitarle un segundo  $e^-$  perdería la estabilidad, por eso es tan alta la 2ª EI.

c) Como todos están en el mismo período, a mayor número atómico ( $Z$ ), mayor carga nuclear y eso hace que los  $e^-$  se sientan más atraídos al núcleo y se reduce su radio.

De mayor a menor tamaño:  $r(X) > r(Y) > r(Z)$

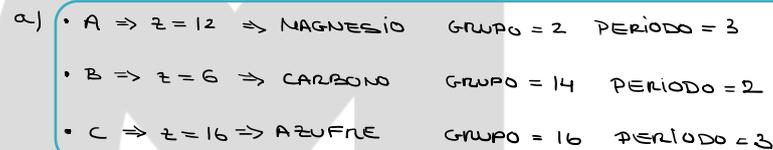
### 2021 JULIO A.1

Responda las siguientes cuestiones:

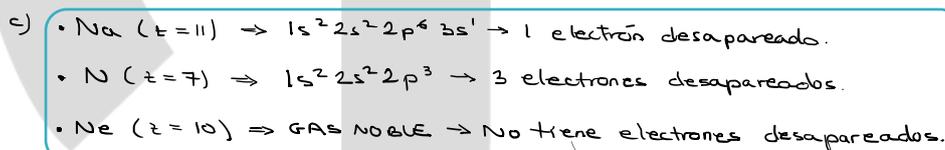
a) Considere los elementos A ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ), B ( $1s^2 2s^2 2p^2$ ) y C ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ). Identifique cada elemento y especifique el grupo y el período al que pertenece.

b) Considere los elementos D ( $1s^2 2s^1$ ) y E ( $1s^2 2s^2 2p^6$ ). La primera energía de ionización de uno de ellos es  $2080,7 \text{ kJ mol}^{-1}$  y la del otro  $520,2 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Justifique qué valor de la energía de ionización corresponde a cada uno.

c) ¿Cuántos electrones desapareados existen en los átomos de Na, N y Ne?



b) La energía de ionización es la energía necesaria para arrancar un electrón. Como E y D están en el período 2, el de mayor número atómico tiene mayor carga nuclear y atrae con mayor fuerza a los electrones haciendo que su energía de ionización sea mayor.  $Z_E = 10$ ,  $Z_D = 3$ .  $EI_D = 520,2 \text{ kJ/mol}$ ;  $EI_E = 2080,7 \text{ kJ/mol}$



### 2021 JUNIO COINCIDENTES A.1

Considere la configuración electrónica  $1s^2 2s^2 2p^6$ .

a) Si perteneciese a un átomo neutro, identifíquelo indicando grupo, período, símbolo y nombre.

b) Justifique qué dos cationes, uno con carga +1 y otro con carga +2, la presentan. Identifíquelos con nombre y símbolo.

c) Justifique qué dos aniones, uno con carga -1 y otro con carga -2, la presentan. Identifíquelos con nombre y símbolo.



- b) •  $Z = 11 \Rightarrow$  El Na tiene configuración  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  y si pierde un electrón tendrá la configuración del Neón, siendo  $\text{Na}^+$  (catión sodio)
- $Z = 12 \Rightarrow$  El Mg tiene configuración  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  y si pierde dos electrones tendrá la configuración del Neón, siendo  $\text{Mg}^{2+}$  (catión magnesio)
- c) •  $Z = 9 \Rightarrow$  El F tiene configuración  $1s^2 2s^2 2p^5$  y al ganar un electrón tendrá la configuración del Neón, siendo  $\text{F}^-$  (anión fluoruro)
- $Z = 8 \Rightarrow$  El O tiene configuración  $1s^2 2s^2 2p^6$  y al ganar un electrón tendrá la configuración del Neón, siendo  $\text{O}^{2-}$  (anión oxígeno)

#### 2021 JUNIO A.1

Dados los elementos A ( $Z=17$ ), B ( $Z=35$ ), C ( $Z=19$ ) y D ( $Z=11$ ):

a) Escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos.

b) Justifique cuáles se encuentran en el mismo periodo.

c) Razone si el elemento D ( $Z=11$ ) presenta mayor afinidad electrónica que el A ( $Z=17$ ).

- a) • A ( $Z=17$ )  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  • B ( $Z=35$ )  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$   
• C ( $Z=19$ )  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  • D ( $Z=11$ )  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

- b) • A  $\rightarrow$  PERIODO = 3 • B  $\rightarrow$  PERIODO = 4 • C  $\rightarrow$  PERIODO = 4 • D  $\rightarrow$  PERIODO 3.

A y D están en el mismo periodo debido a que el nivel más alto de su configuración electrónica es el 3. Además B y C también están en el mismo periodo 4 pues el nivel más alto de sus configuraciones electrónicas es 4.

- c) La afinidad electrónica es la capacidad que tiene el átomo para atraer los electrones del enlace. Estando A y D en el mismo periodo, a mayor número atómico mayor carga nuclear, haciendo que los electrones se sientan más atraídos al núcleo y teniendo mayor afinidad electrónica.

Como A tiene mayor número atómico que D, tiene mayor afinidad electrónica.

#### 2021 MODELO A.1

Considere los elementos cuyas configuraciones electrónicas son: A:  $1s^2 2s^2 2p^4$ ; B:  $1s^2 2s^2$ ; C:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ; D:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ .

a) Identifique el nombre y símbolo de cada elemento, e indique el grupo y periodo a los que pertenece.

b) Para los elementos A y B, justifique cuál de ellos tiene mayor radio atómico.

c) Indique el estado o estados de oxidación más probable(s) de cada elemento.

d) Justifique qué elemento, C o D, tiene mayor energía de ionización.

- |                  |                  |              |            |             |
|------------------|------------------|--------------|------------|-------------|
| a) • A ( $Z=8$ ) | NOMBRE = OXÍGENO | SÍMBOLO = O  | GRUPO = 16 | PERIODO = 2 |
| • B ( $Z=4$ )    | NOMBRE = BERILIO | SÍMBOLO = BE | GRUPO = 2  | PERIODO = 2 |
| • C ( $Z=14$ )   | NOMBRE = SILICIO | SÍMBOLO = Si | GRUPO = 14 | PERIODO = 3 |
| • D ( $Z=17$ )   | NOMBRE = CLORO   | SÍMBOLO = Cl | GRUPO = 17 | PERIODO = 3 |

- b) Como A y B están en el mismo periodo, a menor número atómico ( $Z$ ) menor carga nuclear, haciendo que los electrones estén menos atraídos al núcleo y su radio mayor.

Como B es el de menor número atómico, será el de mayor radio.

- c) El estado de oxidación más probable es aquel que consigue la configuración electrónica tipo gas noble más cercana.  
• A Tiene que ganar  $2e^-$  para tener configuración de Ne [ $1s^2 2s^2 2p^6$ ]. Número de oxidación -2.

- B Tiene que perder  $2e^-$  para tener configuración de He  $[1s^2]$ . Número de oxidación +2.
  - C Si pierde  $4e^-$  se queda con configuración de Ne  $[1s^2 2s^2 2p^6]$  con número de oxidación +4, y si gana  $4e^-$  se queda con configuración de Ar  $[1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4]$  con número de oxidación -4.
  - D Si gana  $1e^-$  pasa a tener configuración de Ar  $[1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6]$  con número de oxidación -1.
- b) La energía de ionización es la energía necesaria para arrancar un electrón.  
Como C y D están en el periodo 3, el de mayor número atómico tiene mayor carga nuclear y atrae con mayor fuerza a los electrones haciendo que su energía de ionización sea mayor.

$$E.I.(D) > E.I.(C)$$

#### 2020 JULIO A.1

Considere los elementos aluminio y magnesio.

- a) Escriba la configuración electrónica de cada elemento.
- b) Justifique qué elemento presenta mayor radio atómico.
- c) Explique si la segunda energía de ionización del aluminio es mayor, igual o menor que la primera.
- d) Sabiendo que la primera energía de ionización del magnesio es  $738,1 \text{ kJ mol}^{-1}$ , razone si es posible ionizar un mol de átomos de magnesio gaseosos con una energía de 500 kJ.



- b) Como A y B están en el mismo periodo, a menor número atómico ( $Z$ ) menor carga nuclear, haciendo que los electrones estén menos atraídos al núcleo y su radio mayor.

Como B es el de menor número atómico, será el de mayor radio.

- c) Cuando el Al pierde un electrón con la primera energía de ionización aumenta su carga nuclear y los electrones que mantiene se sienten más atraídos al núcleo haciendo que la segunda energía de ionización sea mayor que la primera, puesto que ahora cuesta más arrancar un electrón.
- d) No es posible, ya que 500 kJ es menor a los 738,1 kJ necesarios como mínimo para arrancar un electrón al magnesio e ionizarlo.