

## QUÍMICA

### TEMA 2: LA ESTRUCTURA DEL ÁTOMO

- Junio, Ejercicio B1
- Reserva 1, Ejercicio B1
- Reserva 1, Ejercicio B2
- Reserva 2, Ejercicio B1
- Reserva 2, Ejercicio B4
- Reserva 3, Ejercicio B1
- Reserva 3, Ejercicio B4
- Reserva 4, Ejercicio B1
- Reserva 4, Ejercicio B2
- Julio, Ejercicio B1
- Julio, Ejercicio B2

emestrada

Conteste las siguientes cuestiones relativas a un átomo con  $Z = 17$  y  $A = 35$ :

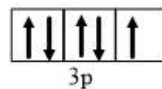
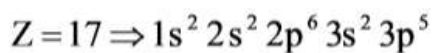
- Indique el número de protones, neutrones y electrones.
- Escriba su configuración electrónica e indique el número de electrones desapareados en su estado fundamental.
- Indique una posible combinación de números cuánticos que pueda tener el electrón diferenciador de este átomo.

QUÍMICA. 2022. JUNIO. EJERCICIO B1

### R E S O L U C I Ó N

a) Protones = 17 ; Neutrones = 18 ; Electrones = 17.

b) Tiene 1 electrón desapareado



c) Puede ser:  $\left(3, 1, 0, -\frac{1}{2}\right)$

Los elementos A, B, C y D tienen números atómicos 12, 14, 17 y 37, respectivamente.

a) Escriba la configuración electrónica de B y D.

b) Indique los iones más estables de A y C y escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos.

c) Indique cuál o cuáles de los elementos tienen electrones desapareados en su estado fundamental.

**QUÍMICA. 2022. RESERVA 1. EJERCICIO B1**

## R E S O L U C I Ó N

a) B(Z = 14):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 2p^2$

D(Z = 37):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$

b) El ión más estable del A es el  $Mg^{2+}$  y su configuración electrónica es:  $1s^2 2s^2 2p^6$

El ión más estable del C es el  $Cl^-$  y su configuración electrónica es:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

c) Los elementos B, C y D tienen electrones desapareados en su estado fundamental

Considerando los elementos Mg, Si y Cl, justifique:

- Cuál de ellos tiene mayor radio.
- Cuál de ellos tiene mayor tendencia a formar cationes.
- Cuál presenta el mayor número de electrones desapareados.

QUÍMICA. 2022. RESERVA 1. EJERCICIO B2

## R E S O L U C I Ó N

a) El radio atómico es la distancia que separa el núcleo del átomo del electrón más periférico.

En un periodo disminuye de izquierda a derecha, luego, como todos los elementos que nos dan son del tercer periodo, el de mayor radio atómico es el Mg.

b) El que tiene mayor tendencia a formar cationes es el Mg, cedería los dos electrones de su última capa adquiriendo la configuración de gas noble ( $\text{Mg}^{2+}$ )

b) El que presenta mayor número de electrones desapareados es el Si.

El Mg no tiene electrones desapareados  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

El Si tiene 2 electrones desapareados  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

El Cl tiene un electrón desapareado  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

**Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:**

- a) Isótopos son átomos de un mismo elemento con diferente número de electrones.**
- b) La masa atómica relativa de un elemento viene dada por su número total de electrones.**
- c) El número másico es el número de neutrones presentes en el átomo**

**QUÍMICA. 2022. RESERVA 2. EJERCICIO B1**

## R E S O L U C I Ó N

- a) Falsa. Son átomos del mismo elemento y con distinto número de neutrones.
- c) Falsa. La masa atómica relativa de un elemento es la suma de las masas de todas sus partículas, fundamentalmente protones y neutrones.
- c) Falsa. El número másico es la suma de protones más neutrones.

- a) Escriba las configuraciones electrónicas de los elementos de número atómico  $Z = 7$  y  $Z = 33$ .  
b) Identifique los elementos e indique el grupo y periodo de la tabla periódica al que pertenece cada uno de ellos.

**C** Razone cuál de los dos elementos presenta el valor más bajo de la primera energía de ionización.

**QUÍMICA. 2022. RESERVA 2. EJERCICIO B4**

### R E S O L U C I Ó N

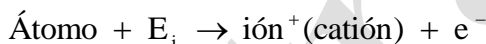
a)  $Z = 7: 1s^2 2s^2 2p^3$

$Z = 33: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

b)  $Z = 7$ : es el nitrógeno, periodo 2 y grupo 15

$Z = 33$ : es el arsénico, periodo 4 y grupo 15

c) La energía 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 un grupo disminuye hacia abajo, pues el  $e^-$  está más lejos y el efecto pantalla es mayor. Suele aumentar hacia la derecha pues me muevo dentro de los mismos niveles energéticos y sin embargo aumenta la carga nuclear, y por tanto las fuerzas de atracción. Por lo tanto, el de menor energía de ionización es el arsénico.

a) De acuerdo con los postulados del modelo atómico de Bohr, razone si cuando se produce una transición de un electrón de una órbita  $n$  a otra  $n+1$  se absorbe o se emite energía.

b) Justifique a qué grupo pertenece el elemento X si la especie  $X^{2-}$  tiene 8 electrones externos.

c) En el átomo con  $Z=25$ , ¿es posible que exista un electrón definido como  $\left(3,1,0,-\frac{1}{2}\right)$ ?

Justifique la respuesta.

**QUÍMICA. 2022. RESERVA 3. EJERCICIO B1**

## R E S O L U C I Ó N

a) De acuerdo con los postulados de Bohr, si un electrón pasa de una órbita  $n$  a otra órbita  $n+1$  que tiene mayor energía, debe absorber energía.

b) Si la especie  $X^{2-}$  tiene 8 electrones externos, entonces el elemento X tendrá 6 electrones, luego su configuración externa  $s^2 p^4$ , por lo tanto pertenece al grupo 16.

c) La configuración electrónica será  $Mn(Z=25) \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ , por lo tanto, si tiene un electrón  $3p$  definido como  $\left(3,1,0,-\frac{1}{2}\right)$ .

Sean los elementos de número atómico 11 y 17:

a) Basándose en la configuración electrónica, justifique el grupo y periodo al que pertenece cada uno.

b) Razone si el primero tiene mayor energía de ionización.

c) Razone cuál de ellos tendrá mayor radio atómico.

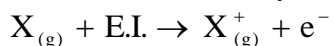
**QUÍMICA. 2022. RESERVA 3. EJERCICIO B4**

## R E S O L U C I Ó N

a)  $Z(11) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  es el sodio Grupo 1, Período 3

$Z(17) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  es el cloro Grupo 17, Período 3

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 cloro y no el sodio.

c) El sodio tendrá mayor radio atómico, pues al ser elementos del mismo periodo, el radio disminuye de izquierda a derecha, ya que va aumentando la carga nuclear y los protones atraen con más fuerza a los electrones.



Sean los iones  $\text{Mn}^{2+}$  ( $Z = 25$ ) y  $\text{Fe}^{3+}$  ( $Z = 26$ ), justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

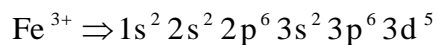
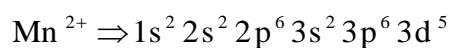
- a) Ambos tienen el mismo número de electrones.
- b) Ambos tienen la misma configuración electrónica.
- c) Son isótopos entre sí.

**QUÍMICA. 2022. RESERVA 4. EJERCICIO B1**

### R E S O L U C I Ó N

a) Es cierto, los dos tienen 23 electrones.

b) Es cierto, los dos tienen la misma configuración electrónica.



c) Falso. Los isótopos tienen el mismo número de protones. En nuestro caso el Mn tiene 25 protones y el Fe tiene 26 protones.

**Para el elemento del grupo 2 (alcalinotérreos) del segundo período y para el primer elemento del grupo 17 (halógenos):**

**a) Escriba sus configuraciones electrónicas.**

**b) ¿Qué elemento de los dos indicados tiene menor energía de ionización?. Razone la respuesta.**

**c) Justifique cuál de los dos elementos presenta mayor radio.**

**QUÍMICA. 2022. RESERVA 4. EJERCICIO B2**

## R E S O L U C I Ó N

a) Los elementos que nos dan son:  $\text{Be} = 1s^2 2s^2$  ;  $\text{F} = 1s^2 2s^2 2p^5$  que están en el mismo período de la tabla periódica.

b) La energía o potencial de ionización es la energía que se debe suministrar a un átomo neutro, gas y en estado fundamental para arrancarle el electrón más externo, convirtiéndolo en un ión positivo.

En los periodos aumenta hacia la derecha, debido a que al situarse los electrones en el mismo nivel energético y aumentar los protones, estos son atraídos más fuertemente por el núcleo y, por lo tanto, es más difícil arrancarlos. Por ello, el elemento con menor energía de ionización será el berilio.

c) En el periodo disminuye el radio atómico ya que va aumentando la carga nuclear y los protones atraen con más fuerza a los electrones. Por lo tanto, el elemento de mayor radio es el berilio.

Indique para el isótopo  ${}^{65}_{30}\text{Zn}$  :

- a) El número de protones, electrones y neutrones.
- b) Un conjunto posible de números cuánticos para un electrón diferenciador.
- c) El ión más estable que puede formar.

QUÍMICA. 2022. JULIO. EJERCICIO B1

## R E S O L U C I Ó N

a) El número atómico ( $Z$ ) es el número de protones. El número másico ( $A$ ) es el número de protones más neutrones, luego:

30 protones  
30 electrones  
35 neutrones

b) El electrón diferenciador es el de mayor energía del átomo.

El elemento  $\text{Zn}$  ( $Z = 30$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ . El electrón diferenciador puede ser:

$$\left(3, 2, -2, -\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, -2, +\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, -1, -\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, -1, +\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, 0, -\frac{1}{2}\right);$$
$$\left(3, 2, 0, +\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, 1, -\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, 1, +\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, 2, -\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, 2, +\frac{1}{2}\right)$$

c) El ión más estable que puede formar es el  $\text{Zn}^{2+}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

**Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:**

**a) La primera energía de ionización del magnesio es menor que la del sodio.**

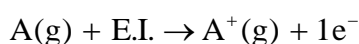
**b) El  $B^{3+}$  tiene un radio iónico mayor que el  $Be^{2+}$ .**

**c) Los elementos del grupo 17 (halógenos) tienen poca tendencia a ganar electrones.**

**QUÍMICA. 2022. JULIO. EJERCICIO B2**

## R E S O L U C I Ó N

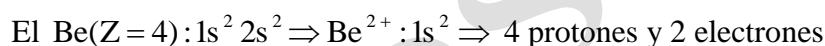
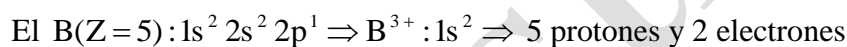
a) Falsa. La energía o potencial de ionización es la energía que se debe suministrar a un átomo neutro, gas y en estado fundamental para arrancarle el electrón más externo, convirtiéndolo en un ión positivo.



Entre elementos del mismo grupo en la tabla periódica, la energía de ionización disminuye al aumentar  $Z$ , ya que aumenta el número de capas. Entre elementos del mismo periodo, la energía de ionización aumenta con  $Z$ , ya que aumenta la carga nuclear efectiva.

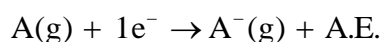
Como el sodio y el magnesio son elementos del mismo periodo, el magnesio tendrá mayor energía de ionización que el sodio.

b) Falsa. El radio iónico depende de la atracción nuclear (proporcional a  $Z$ ) y de la repulsión electrónica (proporcional al número de electrones).



Como son isoelectrónicos (igual número de electrones) el que tenga mayor carga nuclear tiene mayor atracción nuclear y, por lo tanto, menor radio.

c) La tendencia a ganar electrones podemos medirla con la afinidad electrónica, que es la energía que desprende un átomo en estado fundamental, neutro y en estado gaseoso al ganar 1 electrón.



Entre elementos del mismo grupo, la afinidad electrónica disminuye con  $Z$ , ya que aumenta el número de capas. Entre elementos del mismo periodo aumenta con  $Z$  ya que aumenta la carga nuclear efectiva.

Los halógenos son los elementos con mayor  $Z$  en cada periodo, sin contar los gases nobles, por lo tanto, tienen una alta afinidad electrónica y una gran tendencia a ganar electrones.