

QUÍMICA

TEMA 2: LA ESTRUCTURA DEL ÁTOMO

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

Dados los iones F^- y O^{2-} , justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) Los dos tienen el mismo número de protones.
- b) Los dos tienen la misma configuración electrónica.
- c) Son isótopos entre sí.

QUÍMICA. 2024. JUNIO. EJERCICIO B1

R E S O L U C I Ó N

- a) Falsa. Ya que son átomos distintos y al tener distinto valor de Z , tienen distinto número de protones
- b) Verdadera. Son isoelectrónicos, tienen la misma configuración. $1s^2 2s^2 2p^6$
- c) Falsa. Los isótopos son átomos de un mismo elemento que tienen distinto número de neutrones. Pero ya hemos visto que son elementos distintos, por lo tanto, no pueden ser isótopos.

Conteste de forma razonada a las cuestiones acerca de los elementos A(Z = 19) y B(Z = 34)

- a) ¿A qué grupo y a qué período pertenecen?
b) ¿Qué elemento tiene un radio atómico menor?
c) ¿Qué elemento tiene mayor energía de ionización?
QUÍMICA. 2024. JUNIO. EJERCICIO B4

R E S O L U C I Ó N

a) A(Z = 19): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ Grupo 1. Período 4

B(Z = 34): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$ Grupo 16. Período 4

b) Los dos elementos son del período 4. Tendrá menor radio atómico el elemento B, ya que tiene mayor carga nuclear efectiva y atraerá con más fuerza a los electrones haciendo que se aproximen más al núcleo y, como consecuencia, el radio atómico sea menor.

c) El B tendrá mayor energía de ionización, ya que debido a su carga nuclear efectiva atrae con más fuerza a los electrones y, por lo tanto, es más difícil arrancarle el electrón más externo.

a) Justifique si son posibles las siguientes combinaciones de números cuánticos: $\left(2, 0, 3, -\frac{1}{2}\right)$;

$\left(3, 1, -1, -\frac{1}{2}\right)$.

b) Dados los elementos X e Y, cuyos valores de Z son 20 y 25, respectivamente, identifíquelos basándose en sus configuraciones electrónicas.

c) Razone si X tendrá mayor o menor radio atómico que Y.

QUIMICA. 2024. RESERVA 1. EJERCICIO B1

R E S O L U C I Ó N

a)

$\left(2, 0, 3, -\frac{1}{2}\right)$ No es posible, ya que si l vale 0, m no puede valer 3.

$\left(3, 1, -1, -\frac{1}{2}\right)$ Si es posible.

b)

X = Calcio = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Y = Manganeso = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

c) El radio atómico aumenta en un grupo hacia abajo y en los periodos disminuye hacia la derecha, pues al ir añadiendo electrones en el mismo nivel, e ir aumentando los protones en el núcleo, aumenta la fuerza electrostática de atracción y disminuye el radio, luego: $X > Y$

Indique razonadamente:

- Qué elemento de la tabla periódica es isoelectrónico con el catión más estable que forma el átomo de Na.
- Entre los átomos de Ar y P, cuál tiene la energía de ionización más alta.
- Entre el Cl y el Cl^- , qué especie presenta mayor radio.

QUÍMICA. 2024. RESERVA 2. EJERCICIO B2

R E S O L U C I Ó N

a) La configuración electrónica del Na^+ es $1s^2 2s^2 2p^6$ que es la misma que la configuración electrónica del neón.

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, porque los no metales tienden a ganar electrones y no a perderlos, y en los grupos disminuye al bajar, ya que como aumenta el radio atómico es más fácil arrancar el electrón.

Por lo tanto, el Ar tiene la mayor energía de ionización, ya que la configuración electrónica de su última capa es $s^2 p^6$ que es muy estable y resulta muy difícil arrancarle un electrón.

c) El que tiene mayor radio es el Cl^- , ya que el átomo de cloro al tomar un electrón, las fuerzas de atracción entre protones y electrones disminuye, pero aumenta la repulsión entre los electrones, con lo cual el radio es mayor.

Dados los elementos A ($Z = 19$) y C ($Z = 36$):

a) Escriba las configuraciones electrónicas de los átomos en estado fundamental indicando el grupo y período al que pertenecen en el sistema periódico.

b) Justifique si los siguientes números cuánticos podrían corresponder al electrón diferenciador de alguno de ellos, indicando a cuál: $\left(5, 1, -1, +\frac{1}{2}\right)$; $\left(4, 0, 0, -\frac{1}{2}\right)$ y $\left(4, 1, 3, +\frac{1}{2}\right)$.

c) Justifique cuál de los dos elementos tiene mayor tendencia a formar iones.

QUÍMICA. 2024. RESERVA 3. EJERCICIO B1

R E S O L U C I Ó N

a)

A ($Z = 19$) Potasio: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ Período 4. Grupo 1

C ($Z = 36$) Kriptón: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$ Período 4. Grupo 18

b) El $\left(4, 0, 0, -\frac{1}{2}\right)$ podría ser del electrón diferenciador del potasio.

c) El potasio, ya que puede perder un electrón y ya se quedaría con configuración de gas noble en su última capa. El Kriptón es un gas noble y no forma iones.

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) La primera energía de ionización del Zn es mayor que la del Br.
- b) El radio atómico del Ni es menor que el del Ca.
- c) Es más difícil arrancar un electrón del ion Na^+ que del átomo de Ne.

QUÍMICA. 2024. RESERVA 3. 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. En los periodos aumenta hacia la derecha, porque los no metales tienden a ganar electrones y no a perderlos, y en los grupos disminuye al bajar, ya que como aumenta el radio atómico es más fácil arrancar el electrón.

Por lo tanto, el Br tiene la mayor primera energía de ionización que el Zn.

b) Verdadera. El radio atómico en un el periodo disminuye ya que va aumentando la carga nuclear y los protones atraen con más fuerza a los electrones. En el grupo aumenta el radio atómico ya que va aumentando el número de capas. Por lo tanto, el radio atómico del calcio es mayor que del níquel.

c) Verdadera. Los dos tienen el mismo número de electrones, pero el Na^+ tiene mayor carga nuclear, por lo que es más difícil arrancarle un electrón.

Para el elemento $^{112}_{48}\text{Cd}$ indique:

- a) Número de protones, electrones y neutrones que tiene.
- b) Un conjunto posible de números cuánticos para su electrón diferenciador.
- c) La configuración electrónica del ion más estable.

QUÍMICA. 2024. RESERVA 4 EJERCICIO B1

R E S O L U C I Ó N

a) El número de protones es el número atómico del elemento, es decir, 48 protones. El número de neutrones es la diferencia entre el número másico y el número atómico, es decir, 64 neutrones. El número de electrones es el mismo que el de protones si está en estado neutro, luego, tendrá 48 electrones.

b) $\left(5, 0, 0, -\frac{1}{2}\right)$

c) La configuración electrónica del ion más estable será: $\text{Cd}^{2+} = 1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2 p^6 d^{10}$

El elemento He precede al Li en la tabla periódica. Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) El número atómico del ion Li^+ es igual al del átomo de He.
- b) El ion Li^+ y el átomo de He son isótopos.
- c) El número de electrones del ion Li^+ es igual al del átomo de He.

QUIMICA. 2024. RESERVA 4. EJERCICIO B2

R E S O L U C I Ó N

- a) Falsa. El número atómico del He es 2 y el del Li^+ es 3.
- b) Falsa. Los isótopos son átomos de un mismo elemento que tienen distinto número másico, es decir, se diferencian en el número de neutrones, pero tienen el mismo número de protones.
- c) Verdadera. Los dos tienen 2 electrones.

Dados los elementos A, B y C, con números atómicos: A(Z = 11), B(Z = 16), C(Z = 37).

a) ¿Cuál será el número de oxidación más probable para los elementos A y B? Razónelo en base a su configuración electrónica.

b) Indique, razonadamente, si $\left(4, 0, 0, +\frac{1}{2}\right)$ puede ser un conjunto de números cuánticos válido para el electrón más externo del elemento C.

c) Ordene, razonadamente, de menor a mayor radio atómico los elementos A, B y C.

QUÍMICA. 2024. JULIO EJERCICIO B1

R E S O L U C I Ó N

a) El sodio, A(Z = 11), su configuración es $1s^2 2s^2 p^6 3s^1$. Por lo tanto, su número de oxidación es +1, ya que al ceder un electrón se queda con configuración de gas noble, $s^2 p^6$, en su última capa.

El azufre, B(Z = 16), su configuración es $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^4$. Por lo tanto, su número de oxidación es -2, ya que al tomar dos electrones se queda con configuración de gas noble, $s^2 p^6$, en su última capa.

b) No puede ser válido, ya que el elemento es el rubidio que está en el periodo 5, luego n no puede valer 4.

c) El radio atómico aumenta en un grupo hacia abajo y en los periodos disminuye hacia la derecha, pues al ir añadiendo electrones en el mismo nivel, e ir aumentando los protones en el núcleo, aumenta la fuerza electrostática de atracción y disminuye el radio, luego: $S < Na < Rb$

El número de protones de cuatro átomos es el siguiente: $A = 8$; $B = 9$; $C = 12$ y $D = 20$.

Razone:

- a) ¿Cuál es el más electronegativo?
- b) ¿Cuál posee menor energía de ionización?
- c) ¿Cuál puede convertirse en anión divalente estable?

QUÍMICA. 2024. JULIO. EJERCICIO B4

R E S O L U C I Ó N

- a) Los elementos dados son: oxígeno, flúor, azufre, magnesio y calcio, respectivamente. La electronegatividad es la tendencia de un elemento para atraer hacia sí los electrones que le rodean formando un enlace covalente. El más electronegativo será el de menor tamaño ya que el núcleo se encuentra más cerca de los electrones y los atraerá con más fuerza y, al que además le falta un electrón para adquirir la configuración de gas noble, es decir, el flúor.
- b) La energía de ionización es la energía necesaria para arrancar un electrón de un átomo en su estado fundamental y gaseoso, y esto será más fácil cuanto más alejado esté el electrón del núcleo ya que está menos atraído por el mismo, es decir, tendrá menor energía de ionización el de mayor tamaño, el calcio.
- c) Aquel que ganando dos electrones consigue la estructura de gas noble, es decir, el oxígeno.