PROBLEMAS RESUELTOS
SELECTIVIDAD ANDALUCÍA
2021

QUÍMICA

TEMA 2: LA ESTRUCTURA DEL ÁTOMO

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

emestrada
www.yoquieroaprobar.es

Conteste las siguientes cuestiones relativas a un átomo con $Z = 7$ y $A = 14$.
a) Indique el número de protones, neutrones y electrones.
b) Escriba su configuración electrónica e indique el número de electrones desapareados en su estado fundamental.
c) Razone cuál es el número máximo de electrones para los que $n = 2, l = 0$ y $m = 0$.
QUÍMICA. 2021. JUNIO EJERCICIO B1

R E S O L U C I Ó N

a) Tiene 7 protones, 7 electrones y 7 neutrones.

b) La configuración electrónica es: $1s^2 2s^2 2p^3$. Tiene 3 electrones desapareados en los orbitales 3p.

c) Los números cuánticos $n = 2$, $l = 0$ y $m = 0$ corresponden a un orbital 2s, por lo tanto, hay 2 electrones con esos números cuánticos.

emestrada
www.yoquieroaprobar.es

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) La primera energía de ionización del magnesio es menor que la del sodio.
b) En los elementos del grupo 2, el radio iónico es mayor que el radio atómico.
c) En general, los elementos del grupo 1 tienen electronegatividad baja.
QUÍMICA. 2021. JUNIO. EJERCICIO B4

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.

La primera energía de ionización en el magnesio es mayor ya que tiene configuración más estable ($3s^2$) que el sodio ($3s^1$) en su última capa.

b) Falsa. El radio iónico es menor que el radio atómico, ya que los cationes tienen menos electrones que atraer y menor repulsión electrónica.

c) Verdadera. Al ser electropositivos tienen tendencia a ceder electrones.

emestrada
www.yoquieroaprobar.es

Teniendo en cuenta que el elemento Ne precede al Na en la tabla periódica, razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) El número atómico del ión Na^+ es igual al del átomo de Ne.
b) Los iones Na^+ y los átomos de Ne son isótopos.
c) El número de electrones del ion Na^+ es igual al del átomo de Ne.
QUÍMICA. 2021. RESERVA 1. EJERCICIO B1

R E S O L U C I Ó N

a) Falso. El número atómico del Na es 11 y el del Ne es 10.

c) Falso. Isótopos son átomos de un mismo elemento con distinto número de neutrones.

c) Verdadero. El Na^+ tiene 10 electrones, igual que el Ne. Son isoelectrónicos.

emestrada
www.yoquieroaprobar.es

Considerando los elementos Mg, Si y P, justifique:
a) Cuál de ellos tiene mayor radio.
b) Cuál tiene menor valor de la primera energía de ionización.
c) Cuál tiene mayor afinidad electrónica.
QUÍMICA. 2021. 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) La energía de ionización es la mínima energía que hay que comunicar a un átomo neutro, en estado gaseoso y fundamental, parea arrancarle un electrón y formar un catión en estado gaseoso.

$$X_{(g)} + E.I. \rightarrow X^{+}_{(g)} + e^{-}$$

En un periodo aumenta de izquierda a derecha, luego, como todos los elementos que nos dan son del tercer periodo, el de menor energía de ionización es el Mg.

b) La afinidad electrónica es la mínima energía que cede o desprende un átomo neutro, en estado gaseoso y fundamental, cuando capta un electrón.

$$X_{(g)} + e^{-} \rightarrow X^{-}_{(g)} + A.E.$$

En un periodo aumenta de izquierda a derecha, luego, como todos los elementos que nos dan son del tercer periodo, el de mayor afinidad electrónica es el P.

emestrada
www.emestrada.es

Dadas las siguientes configuraciones electrónicas de átomos neutros:

$$A: 1s^2\,2s^2\,2p^6 \qquad B: 1s^2\,2s^2\,2p^5\,3s^1$$

Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
a) La configuración de B corresponde con un átomo de Na.
b) La configuración de B representa un átomo del tercer periodo.
c) Las configuraciones de A y B corresponden a diferentes elementos.
QUÍMICA. 2021. RESERVA 2. EJERCICIO B1

R E S O L U C I Ó N

a) Falso. La configuración del Na es: $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^1$.

c) Falso. Es un elemento del 2 periodo.

c) Falso. Son el mismo elemento. La configuración de B es la misma que la de A, sólo que ha excitado un electrón del orbital 2p al 3s.

emestrada
www.yoquieroaprobar.es

Indique razonadamente:
a) Con que elemento de la tabla periódica es isoelectrónico el catión más estable que forma el Mg.
b) Entre los átomos de He y N, cuál tiene la energía de ionización más alta.
c) Entre el Cl y Cl^-, que especie presenta mayor radio.
QUÍMICA. 2021. RESERVA 2. EJERCICIO B2

R E S O L U C I Ó N

a) El catión más estable del Mg es el $Mg^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6$ que tiene la misma configuración que el Neón.

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

$$X_{(g)} + E.I. \rightarrow X^+_{(g)} + e^-$$

En un periodo aumenta de izquierda a derecha y en un grupo de abajo a arriba, luego, el de mayor energía de ionización es el He, que es un gas noble y tiene una configuración electrónica muy estable.

c) El radio del Cl^- es mayor que el radio del Cl, ya que las fuerzas de repulsión entre los electrones aumentan.

emestrada
www.yoquieroaprobar.es

Un átomo X tiene 34 protones y 44 neutrones. Otro átomo Y posee 19 protones y 20 neutrones.
a) Indique el número atómico y el número másico de cada uno de ellos.
b) Escriba un posible conjunto de números cuánticos para el electrón diferenciador de cada uno de ellos.
c) Justifique cuál es el ion más estable de cada uno de ellos y escriba su configuración electrónica.
QUÍMICA. 2021. RESERVA 3. EJERCICIO B1

R E S O L U C I Ó N

a) El número atómico (Z) es el número de protones de un átomo y el número másico (A) es la suma de protones y neutrones de un átomo, luego:

Átomo X: $Z = 34$; $A = 78$
Átomo Y: $Z = 19$; $A = 39$

b) Suponemos que los átomos están en estado neutro, con lo cuál el número de electrones coincide con el número atómico

Átomo X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$. El electrón diferenciador está en un orbital 4p, luego, una de las posibles combinaciones de los números cuánticos puede ser $\left(4, 1, -1, -\frac{1}{2}\right)$

Átomo Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$. El electrón diferenciador está en un orbital 4s, luego, una de las posibles combinaciones de los números cuánticos puede ser $\left(4, 0, 0, +\frac{1}{2}\right)$

c) El ión más estable sera el que coincide con la configuración de gas noble, ganando o perdiendo electrones.

Átomo X(Se): El ión más estable es el $Se^{2-}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$.

Átomo Y(K): El ión más estable es el $K^+: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

emestrada

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) Todos los elementos del grupo 2 forman con facilidad cationes de carga variada, M^{+}, M^{2+}, M^{3+}.
b) El berilio es el elemento de su grupo que tiene mayor facilidad para formar cationes M^{2+}.
c) Los elementos del grupo de los halógenos tienen energías de ionización relativamente pequeñas.
QUÍMICA. 2021. RESERVA 3. EJERCICIO B2

R E S O L U C I Ó N

a) Falsa. Tienden a formar el catión más estable que es el M^{2+}, ya que adquieren configuración de gas noble en su última capa.

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

$$X_{(g)} + E.I. \rightarrow X^{+}_{(g)} + e^{-}$$

En un periodo aumenta de izquierda a derecha y en un grupo de abajo a arriba, luego, el de mayor energía de ionización de su grupo es el Berilio, por lo tanto, es el que tiene menor facilidad para formar el catión M^{2+}.

c) Falsa. Tienen energías de ionización bastante altas, ya que tienden a ganar un electrón para adquirir configuración de gas noble en su última capa y no a perder electrones.

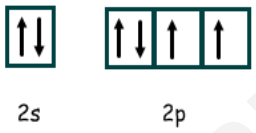
emestrada
www.emestrada.es

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) Los electrones de un mismo orbital tienen el mismo número cuántico de spin.
b) En el átomo de oxígeno no existen electrones desapareados.
c) Los elementos del grupo de los halógenos tienen un electrón desapareado.
QUÍMICA. 2021. RESERVA 4. EJERCICIO B1

R E S O L U C I Ó N

a) Falso. Uno será $+\frac{1}{2}$ y el otro $-\frac{1}{2}$.

b) Falso. El oxígeno tiene dos electrones desapareados.



c) Verdadero. Ya que la configuración de su última capa es $s^2 p^5$.

www.yoquieroaprobar.es

Dados los elementos de números atómicos 19, 25, 30 y 48. Indique razonadamente:
a) ¿Cuál o cuáles presentan algún electrón desapareado?.
b) ¿Cuáles pertenecen al mismo grupo?.
c) ¿Cuál podría dar un ion estable de carga $+1$?.
QUÍMICA. 2021. JULIO. EJERCICIO B1

R E S O L U C I Ó N

a) Escribimos las configuraciones electrónicas.

$$K\,(Z=19): 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^1$$

$$Mn\,(Z=25): 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^5$$

$$Zn\,(Z=30): 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^{10}$$

$$Cd\,(Z=48): 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^{10}\,4p^6\,5s^2\,4d^{10}$$

Vemos que el potasio tiene 1 electrón desapareado en el orbital $4s$ y el manganeso tiene 5 electrones desapareados en los orbitales $3d$

b) Pertenecen al mismo grupo el cinc y el cadmio, ya que tienen una configuración similar en los orbitales más externos.

c) El potasio, ya que al perder 1 electrón adquiere la configuración de gas noble.

emestrada
www.emestrada.es

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) La primera energía de ionización del Ar es mayor que la del Cl.
b) La afinidad electrónica del Fe es mayor que la del O.
c) El As tiene mayor radio atómico que el Se.
QUÍMICA. 2021. JULIO. EJERCICIO B4

R E S O L U C I Ó N

a) Verdadera. 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. El Ar es un gas noble y tiene una configuración muy estable y tiene menor radio que el Cl. Luego, es más difícil arrancar 1 electrón al Ar que al Cl.

b) Falsa. La afinidad electrónica es la energía que se desprende cuando un átomo neutro, en estado gaseoso y fundamental capta 1 electrón. El átomo de oxígeno es más pequeño que el de Fe, con lo cual cuando capta 1 electrón, este se acerca más al núcleo y desprende más energía.

c) Verdadera. Los dos elementos son del mismo periodo. Sin embargo, el Se tiene más protones en el núcleo que atraen con más fuerza a los electrones externos, por lo tanto tiene menor radio que el As.

emestrada
www.yoquieroaprobar.es