a) Razone a qué grupo del Sistema Periódico pertenecen los elementos cuyo ión más estable es aquel que resulta de la pérdida de un electrón.
b) Indique un conjunto de números cuánticos para un electrón que se encuentra en un orbital 5d.
c) Ordene en orden creciente de energía los orbitales para los siguientes grupos de números cuánticos $\left(4,0,0,+\frac{1}{2}\right)$; $\left(3,2,1,-\frac{1}{2}\right)$; $\left(2,1,0,+\frac{1}{2}\right)$; $\left(4,1,0,+\frac{1}{2}\right)$
QUÍMICA. 2023. JUNIO. EJERCICIO B1

RESOLUCIÓN

A) Los elementos cuya configuración es más estable es la pérdida de un electrón será los elementos del grupo 1(cuya configuración electrónica es s1).

Li(Z=3):$1s^2 2s^1$ El ión más estable sería $Li^+(Z=3):1s^2$

Na(Z=10):$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ El ión más estable sería $Na^+(Z=10):1s^2 2s^2 2p^6$

B)Un conjunto de números cuánticos sería :

- ✔ Número cuántico principal:(n=5)
- ✔ Número cuántico azimutal:(l=2) orbital d
- ✔ Número cuántico magnético(nos indica la posición del electrón en el orbital) va desde -l a +l (puede ser -2,-1,0,1,2)
- ✔ Número cuántico magnético de espín:(:+1/2,-1/2)

Conjunto de números cuánticos posibles:

- (5,2,-2,+1/2)
- (5,2,-1,+1/2)
- (5,2,0,+1/2)
- (5,2,1,+1/2)
- (5,2,2,+1/2)
- (5,2,-2,-1/2)
- (5,2,-1,-1/2)
- (5,2,0,-1/2)
- (5,2,1,-1/2)
- (5,2,2,-1/2)

C)

- ✔ (4,0,0,+1/2) Seria mayor energía el que tenga mayor suma de n+l, este sería 4+0=4(se encontraría en un orbital 4 s)

- ✔ (3,2,1,-1/2)□Aquí el valor de n+l sería 3+2=5(se encontraría en un orbital 3d)
- ✔ (2,1,0,+1/2)□Aquí el valor de n+l sería 2+1=3(Se encontraría en un orbital 2p)
- ✔ (4,1,0,+1/2)□Aquí el valor de n+l sería 4+1=5(Se encontraría en un orbital 4p)

A valores iguales de n+l . siempre prevalece el que tenga mayor de n.

Orden de menor a mayor energía:2p<4s<3d<4p

EXÁMENES DE SELECTIVIDAD

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) Los elementos del grupo 17 (halógenos) tienen tendencia a ganar dos o más electrones.
b) El ión Ca^{2+} tiene la configuración electrónica de un gas noble.
c) El radio del ión Br^- es mayor que el del átomo de Br.
QUÍMICA. 2023. JUNIO. EJERCICIO B2

A) Falso, Los elementos del grupo 17 (se caracterizan por tener una configuración electrónica)(p5) y por la tendencia a ganar un electrón.En el caso del elemento flúor para convertirse en anión fluoruro gana un electrón adquiriendo la configuración de un gas noble(Neón) y el cloro para convertirse en anión cloruro gana un electrón convirtiéndose en la configuración de un gas noble(Argon)

F(Z=9):$1s^2 2s^2 2p^5$□F-(Z=9):$1S^2 2s^2 2p^6$

Cl(Z=17):$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$□Cl-$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

B)Verdadero,El ión Calcio al convertirse en ión Ca2+ adquiere la configuración electrónica del gas noble Neón.

Ca^{2+}(Z=12):$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$□Ca^{2+}(Z=12):$1s^2 2s^2 2p^6$

C)Verdadero.Aquí debido a las configuraciones electrónicas,podemos observar que el anión bromuro presenta un electrón más que el átomo de bromo,la repulsión electrostástica hace que el radio del ión sea mayor que el del átomo neutro.

Br(Z=17):$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Br-(Z=17):$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

SELECTIVIDAD

El ion más estable de un elemento X (Z = 35) es X^-.
a) Escriba la configuración electrónica del ion X^-.
b) Razone a qué grupo y periodo pertenece X.
c) ¿Cuántos electrones desapareados posee X?. Razone la respuesta.
QUÍMICA. 2023. RESERVA 1. EJERCICIO B1

A)X(Z=35):$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ Grupo 17, período 4, es el Bromo.

Br-(Z=35): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

B)Grupo 17, período4.

C)Posee 1 electrón desapareado en el orbital 4p5(en este orbital se sitúan 6 electrones ,según la regla de Hund y la multiplicidad del espín, se sitúan de dos en dos siendo antiparalelos, por lo que queda 1 electrón desapareado)

Sean dos elementos A y B cuyos números atómicos son 12 y 17, respectivamente. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:
a) ¿Cuál de ellos tiene un radio menor?.
b) ¿Qué elemento es más electronegativo?.
c) ¿Qué tipo de enlace tiene el compuesto que pueden formar si se combinan entre ellos?. Indique la fórmula del compuesto más probable.
QUÍMICA. 2023. RESERVA 1. EJERCICIO B5

A(Z=12):$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

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

En el caso del elemento A es el grupo 2 y período 3, el elemento es el Calcio.Mientras que del elemento B es del grupo 17 periodo 3, el elemento es el Cloro.

A)Radio menor?

El radio es la distancia del electrón al núcleo.Conforme nos desplazamos hacia la derecha aumenta la carga nuclear efectiva,la fuerza de atracción del electrón por el núcleo,siendo el radio atómico menor.Además los electrones periféricos en el caso de los dos elementos se encuentran en el nivel(n=3).Por el que presenta menor radio es el elemento Cloro.

B)Elemento más electronegativo.

La electronegatividad es la tendencia del par de electrones de formar un enlace covalente.(1 explicación),y explicar que esta propiedad conforme nos desplazamos hacia la derecha aumenta y que el elemento Cloro es el más electronegativo, el cual gana un electrón(siendo su configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$), y esta configuración electrónica igual que el gas noble Argón.

También se puede explicar la electronegatividad(que es una propiedad que depende de la Energía de Ionización,energía necesaria para arrancar un electrón de un átomo neutro en estado gaseoso y de la Afinidad Electrónica,energía necesaria cuando un átomo neutro en estado gaseoso acepta un electrón para convertirse en ión).Estas propiedades conforme nos desplazamos hacia la derecha aumenta,ya que aumenta la carga nuclear efectiva,la fuerza de atracción del electrón por el núcleo,menor radio atómico,siendo los valores de EI y EA mayores, por lo que presenta mayor electronegatividad el Cloro.

C)Enlace entre el Magnesio y el Cloro, el enlace es iónico(metal y no metal)

$MgCl_2$

Sean los elementos $X(Z=16)$ e $Y(Z=53)$.
a) Escriba las configuraciones electrónicas de los dos elementos en estado fundamental.
b) Razone a qué grupo y periodo del Sistema periódico pertenecen cada uno de ellos.
c) Justifique para cada uno de los elementos su ión más estable.
QUÍMICA. 2023. RESERVA 2. EJERCICIO B1

A)

X(Z=16):$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

Y(Z=53): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^5$

B)El elemento A se encuentra en el período 3 y el grupo 16(sería el elemento azufre S) y el elemento B se encuentra en el período 5 grupo 17(sería el elemento yodo I)

C)El ión más estable en el elemento A será S^{2-}(Z=16):$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$(al convertirse en ión ganando dos electrones adquiere la configuración de un gas noble Argón)

El ión más estable en el elemento B será I^- Y(Z=53): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$(al convertirse en ión ganando dos electrones adquiere la configuración de un gas noble Xenón)

Responda, razonadamente, la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
a) Los átomos $^{23}_{11}Na$ y $^{25}_{11}Na$ tienen el mismo número de protones y de neutrones aunque distinto número de electrones.
b) Un átomo cuya configuración electrónica es $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^{10}\,4p^5$ pertenece al grupo 17 del Sistema Periódico.
c) Un posible conjunto para los números cuánticos de un electrón situado en un orbital 5d es $\left(5,3,0,-\frac{1}{2}\right)$.
QUÍMICA. 2023. RESERVA 3. EJERCICIO B1

R E S O L U C I Ó N

A)Falso, los átomos se caracterizan por tener mismo número atómico(Z) los cuales presentan 11 protones y como son átomos neutros tienen el mismo número de electrones es decir 11 mientras que presentan diferente número másico (A) , es decir, diferente número de neutrones.En el primer caso presenta 12 neutrones mientras que en el segundo caso 14 neutrones.

$$\text{En nuestro caso el } {}^{23}_{11}\text{Na} \Rightarrow \begin{cases} 11 \text{ protones} \\ 12 \text{ neutrones} \\ 11 \text{ electrones} \end{cases} \text{ y el } {}^{25}_{11}\text{Na} \Rightarrow \begin{cases} 11 \text{ protones} \\ 14 \text{ neutrones} \\ 11 \text{ electrones} \end{cases}$$

B)Verdadero, al presentar la configuración electrónica terminada en p5 es que pertenece al grupo 17 y como pertenece al periodo 4 es el elemento Bromo, el cual al ganar un electrón adquiere la configuración de un gas noble.

C)Falso, puesto que presenta el número cuántico azimutal(l=3) y eso sería posible para un orbital f no para un orbital d.

Un conjunto posible para el orbital 5 d sería:

Número cuántico principal n=5.

Número cuántico secundario l=2

Número cuántico magnético:(+l a-l)(+2 a -2)

Número cuántico magnético de espín (+1/2 , -1/2)

Números cuánticos posibles:(5,2,2,+1/2)

- ✔ (5,2,1,+1/2)
- ✔ (5,2,0,+1/2)

- ✔ (5,2,-2,+1/2)
- ✔ (5,2,-1,+1/2)
- ✔ (5,2,-2,-1/2)
- ✔ (5,2,-1,-1/2)
- ✔ (5,2,0,-1/2)
- ✔ (5,2,1,-1/2)
- ✔ (5,2,2,-1/2)

Los elementos Na, Al y Cl tienen números atómicos 11, 13 y 17, respectivamente. Justificando las respuestas:
a) Ordene los elementos de menor a mayor radio.
b) ¿Cuál de ellos tiene la primera energía de ionización más alta?.
c) ¿Cuál tiene mayor radio: el Cl^- o el Na^+?.
QUÍMICA. 2023. RESERVA 3. EJERCICIO B2

Na(Z=11):$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Al(Z=13): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

Cl(Z=17) :$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

A)Ordene los elementos de -a + radio.

El radio es la distancia del electrón al núcleo.El elemento Na se encuentra en el período 3 grupo 1 y el Aluminio se encuentra en el período 3 grupo 13 y el Cloro se encuentra en el período 3 grupo 17.En un período conforme nos desplazamos hacia la derecha aumenta la carga nuclear efectiva(Z*),aumenta la fuerza de atracción del electrón por el núcleo,por consecuente menor radio atómico.

Ordenado de menor a mayor radio: Cl<Al<Na

B)Mayor Energía de ionización?

Energía de ionización: energía mínima para arrancar un electrón de un átomo neutro en estado gaseoso.Esta propiedad aumenta conforme nos desplazamos hacia la derecha en un período.En un período conforme nos desplazamos hacia la derecha aumenta la carga nuclear efectiva,la fuerza de atracción del electrón por el núcleo,menor radio atómico y por lo tanto hay que emplear

+Energía de Ionización.El que presenta mayor energía de ionización es el Cloro

C)Mayor radio el catión sodio o el anión cloruro:

$Na^{+}(Z=11):1S^{2}2s^{2}2p^{6}$

$Cl\text{-}(Z=17):1s^{2}2s^{2}2p^{6}3s^{2}3p^{6}$

El radio iónico es el radio cuando un ión gana o pierde electrones.En el caso del Cloro debido a su configuración electrónica presenta mayor número de electrones(18 electrones)mientras que el sodio(presenta 10 electrones),presentando el Cloro menor fuerza de atracción del electrón por el núcleo y por consecuencia mayor radio iónico.

EXAMENES DE SELECTIVIDAD

Escriba la configuración electrónica y el símbolo del primer elemento del Sistema Periódico con:
a) Los orbitales 2p llenos.
b) Un único electrón en un orbital d.
c) Un único electrón en un orbital p y que tiene los orbitales d llenos.
QUÍMICA. 2023. RESERVA 4. EJERCICIO B1

A) $X(Z=10):1s^{2}2s^{2}2p^{6}$.Presenta la configuración electrónica de un Neón.
B) $Y(Z=21):1s^{2}2s^{2}2p^{6}3s^{2}3p^{6}4s^{2}3d^{1}$.Período 3, orbital d.El elemento es el Escandio Sc
C) $Z(Z=31)$: $Y(Z=21):1s^{2}2s^{2}2p^{6}3s^{2}3p^{6}4s^{2}3d^{10}4p^{1}$.Período 4.Grupo 13.El elemento es el Galio,Ga.

SELECTIVIDAD

Dadas las configuraciones electrónicas:
$$A = 1s^2\,2s^2\,2p^5 \;;\; B = 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^5\,4s^2 \;\; y \;\; C = 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2$$
a) Justifique el grupo y el periodo de los elementos A y B.
b) Explique el carácter metálico o no metálico de los elementos A y C.
c) Indique los iones más estables de los elementos A y C, escribiendo sus correspondientes configuraciones electrónicas.
QUÍMICA. 2023. JULIO. EJERCICIO B1

$A(Z=9):1s^{2}2s^{2}2p^{5}$

$B(Z=25)1s^{2}2s^{2}2p^{6}3s^{2}3p^{6}3d^{5}4s^{2}$

$C(Z=12):1s^{2}2s^{2}2p^{6}3s^{2}$

A)El elemento A es el elemento del período 2 grupo 17, el elemento es el Flúor(F).Mientras que el elemento B pertenece al período 4(número cuántico principal) grupo 2, el elemento es el Calcio(Ca).

B)El carácter metálico es la tendencia de un elemento a ceder electrones.En un período disminuye hacia la derecha al aumenta la carga nuclear efectiva.Mientras que en un grupo conforme descendemos aumenta ya que aumenta el número atómico (Z),aumenta el numero cuántico principal de la capa de valencia,siendo más facil cederlos.

El elemento A no presenta carácter metálico(se encuentra en el grupo 17) debido a su ubicación en la tabla periódica no tiende a ceder electrones ,tiende a captar un electrón y a adquirir la configuración electrónica de un gas noble.

El elemento C se encuentra en el período 3 y grupo 2, el elemento es el Magnesio.Este elemento presenta carácter metálico,ya que esta propiedad aumenta al descender en un grupo(esto lo he explicado en el párrafo anterior),el tiende a ceder los dos electrones y convertirse en catión Magnesio,adquiriendo la configuración electrónica de un gas noble(Neón)

$C=Mg(Z=12):1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 / Mg^{2+}(Z=12): 1s^2 2s^2 2p^6$

C)Configuración electronica del elemento A y C

$A=F(Z=9):1s^2 2s^2 2p^5$ / $F^-(Z=9) :1s^2 2s^2 2p^6$

$C=Mg(Z=12):1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 / Mg^{2+}(Z=12): 1s^2 2s^2 2p^6$