

PROBLEMAS RESUELTOS
SELECTIVIDAD ANDALUCÍA
2004

QUÍMICA

TEMA 2: LA ESTRUCTURA DEL ÁTOMO

- Junio, Ejercicio 2, Opción A
- Reserva 1, Ejercicio 2, Opción A
- Reserva 2, Ejercicio 2, Opción A
- Reserva 3, Ejercicio 2, Opción A
- Reserva 4, Ejercicio 3, Opción B

La configuración electrónica de un átomo excitado de un elemento es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 5s^1$.

Razone cuáles de las afirmaciones siguientes son correctas y cuáles falsas para ese elemento:

a) Pertenece al grupo de los alcalinos.

b) Pertenece al periodo 5 del sistema periódico.

c) Tiene carácter metálico.

QUÍMICA. 2004. JUNIO. EJERCICIO 2. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

La configuración en su estado fundamental sería: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ que corresponde al potasio, alcalino del cuarto período del sistema periódico y, por tanto, de elevado carácter metálico. Por tanto:

a) Verdadero.

b) Falso.

c) Verdadero.

Los números atómicos de los elementos A, B y C son, respectivamente, 19, 31 y 36.

a) Escriba las configuraciones electrónicas de estos elementos.

b) Indique qué elementos, de los citados, tienen electrones desapareados.

c) Indique los números cuánticos que caracterizan a esos electrones desapareados.

QUÍMICA. 2004. RESERVA 1. EJERCICIO 2. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a)

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

B (Z = 31) Galio : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$

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

b) El potasio (A) tiene un electrón desapareado en el orbital 4s y el galio tiene otro en un orbital 4p.

c)

Para el del potasio: $n = 4, l = 0, m = 0, s = \frac{1}{2} \text{ o } -\frac{1}{2}$

Para el del galio: $n = 4, l = 1, m = -1, 0 \text{ o } 1, s = \frac{1}{2} \text{ o } -\frac{1}{2}$

Dados los siguientes grupos de números cuánticos:

A: (2, 2, 1, 1/2) ; B: (3, 2, 0, -1/2) ; C: (4, 2, 2, 0) ; D: (3, 1, 1, 1/2)

a) Razone qué grupos no son válidos para caracterizar un electrón.

b) Indique a qué orbitales corresponden los grupos permitidos.

QUÍMICA. 2004. RESERVA 2. EJERCICIO 2. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

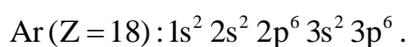
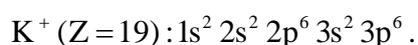
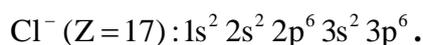
a) El grupo A no está permitido porque el número cuántico secundario ha de ser menor que el principal y el C tampoco porque el número cuántico de spin ha de valer $\frac{1}{2}$ o $-\frac{1}{2}$.

b) Los demás son correctos: el grupo B representa un orbital 3d y el D un orbital 3p.

Dadas las especies: Cl^- ($Z = 17$), K^+ ($Z = 19$) y Ar ($Z = 18$):
a) Escriba la configuración electrónica de cada una de ellas.
b) Justifique cuál tendrá un radio mayor.
QUÍMICA. 2004. RESERVA 3. EJERCICIO 2. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a) Tendrán los tres la misma configuración electrónica.



b) El cloro es un átomo pequeño y al entrar un nuevo electrón, se produce una fuerte repulsión con los electrones del cloro que produce un aumento de tamaño. (Pasa concretamente de 99 pm a 181 pm). En el átomo de potasio ocurrirá todo lo contrario, al perder el único electrón de su cuarto nivel, sufrirá una gran disminución de radio. (pasa de 227 pm a 133 pm). Como el radio del átomo de argón será similar al del cloro en su estado fundamental, la especie con mayor radio será el ión cloruro.

Los números atómicos de los elementos A, B y C son respectivamente 20, 27 y 34.

a) Escriba la configuración electrónica de cada elemento.

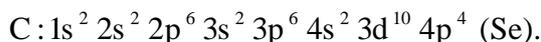
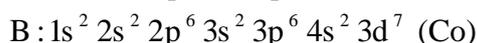
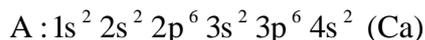
b) Indique qué elemento es el más electronegativo y cuál el de mayor radio.

c) Indique razonadamente cuál o cuáles de los elementos son metales y cuál o cuáles no metales.

QUÍMICA. 2004. RESERVA 4. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a)



b) El más electronegativo será el Se ($Z = 34$) por ser más pequeño y estar más cerca de adquirir configuración electrónica externa de gas noble. Las electronegatividades respectivas son Se: 2'4; Co: 1'8; Ca: 1'0.

Los tres pertenecen al mismo período (4º período) y el mayor será el calcio ($Z = 20$). A medida que nos desplazamos a la derecha en el período, se produce una contracción en el tamaño atómico debido a la atracción electrostática entre los electrones de 4º nivel y el núcleo. Si seguimos avanzando, el número de electrones es ya lo suficientemente grande para que predomine la repulsión entre ellos y, además, disminuye la "carga nuclear efectiva" por lo que el tamaño del átomo aumentará ligeramente. Sus radios atómicos son respectivamente: Ca: 1'97 Å; Co: 1'25 Å; Se: 1'40 Å.

c) Puesto que el carácter metálico varía justamente al contrario que la electronegatividad., metales serán el calcio ($Z = 20$) y el cobalto ($Z = 27$) y no metal el Se ($Z = 34$).