



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

Comunidad de Madrid

Instituto de Educación Secundaria  
ARQUITECTO VENTURA RODRIGUEZ

BOADILLA DEL MONTE

QUÍMICA 2º BACHILLERATO  
EJERCICIOS PAU

## ESTRUCTURA DE LA MATERIA

- PAU-07M.** Dadas las siguientes configuraciones electrónicas de los niveles de energía más externos, identifique el grupo de la tabla periódica al que pertenecen. Indique el símbolo, el número atómico y el periodo del primer elemento de dicho grupo:  
a)  $ns^2np^4$       b)  $ns^2$       c)  $ns^2np^1$       d)  $ns^2np^5$
- PAU-08J.** Dados los elementos Na, C, Si y Ne:  
a) Escriba sus configuraciones electrónicas.  
b) ¿Cuántos electrones desapareados presenta cada uno en su estado fundamental?  
c) Ordénelos de menor a mayor potencial de ionización. Justifique la respuesta.  
d) Ordénelos de menor a mayor tamaño atómico. Justifique la respuesta
- PAU-08S.** A las siguientes especies: X<sup>-</sup>, Y y Z<sup>+</sup>, les corresponden los números atómicos 17, 18 y 19 respectivamente:  
a) Escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos  
b) Ordene razonadamente, de menor a mayor, las diferentes especies según su tamaño y su E<sub>i</sub>  
c) ¿Qué especies son X<sup>-</sup> e Y?  
d) ¿Qué tipo de enlace presenta ZX? Describir brevemente las características de este enlace (*apartado del tema de enlace*)
- PAU-08M.** Para cada uno de los elementos con la siguiente configuración electrónica en los niveles de energía más externos: A=2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup>, B=2s<sup>2</sup>, C=3s<sup>2</sup>3p<sup>2</sup>, D=3s<sup>2</sup>3p<sup>5</sup>  
a) Identifique el símbolo del elemento, el grupo, el periodo en la tabla periódica  
b) Indique los estados de oxidación posibles para cada uno de los elementos  
c) Justifique cuál tendrá mayor radio atómico A o B  
d) Justifique cuál tendrá mayor electronegatividad C o D
- PAU-09J.** La primera y segunda E.I para el átomo A (1s<sup>2</sup> 2s<sup>1</sup>), son 520 y 7300 kJ·mol<sup>-1</sup>, respectivamente:  
a) Indique qué elemento es A, así como el grupo y periodo a los que pertenece.  
b) Defina el término energía de ionización. Justifique la gran diferencia existente entre los valores de la primera y la segunda energía de ionización del átomo A.  
c) Ordene las especies A, A<sup>+</sup> y A<sup>2+</sup> de menor a mayor tamaño. Justifique la respuesta.  
d) ¿Qué elemento presenta la misma configuración electrónica que la especie iónica A<sup>+</sup>?
- PAU-10M.** Para el conjunto de números cuánticos de los siguientes apartados, explique si pueden corresponder a un orbital atómico y, en los casos afirmativos, indique de qué orbital se trata.  
a) n = 5, l = 2, m<sub>l</sub> = 2      b) n = 1, l = 0, m<sub>l</sub> = -1/2      c) n = 2, l = -1, m<sub>l</sub> = 1      d) n = 3, l = 1, m<sub>l</sub> = 0
- PAU-10S.** Considerando el elemento alcalinotérreo del tercer período y el segundo elemento del grupo de los halógenos:  
a) Escriba sus configuraciones electrónicas.  
b) Escriba los cuatro números cuánticos posibles para el último electrón de cada elemento.  
c) ¿Qué tipo de enlace corresponde a la unión química de estos elementos entre sí? Razona la respuesta.  
d) Indica los nombres y símbolos de ambos elementos y escribe la fórmula del compuesto que forman.
- PAU-11S.** Para los elementos A, B, C y D, de números atómicos 3, 10, 20 y 35, respectivamente:  
a) Escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos.  
b) Indique su situación en la tabla periódica (periodo y grupo).  
c) Justifique si los siguientes números cuánticos pueden corresponder a los electrones más externos de alguno de ellos, indicando a cuál: (2,1,0,+1/2); (3,0,1,+1/2); (3,2,1,+1/2); (4,1,1,+1/2).  
d) Justifique cuál de estos elementos tiene la menor reactividad química.
- PAU-11J.** Indique si las afirmaciones siguientes son verdaderas o falsas justificando en cada caso su respuesta:  
a) La configuración electrónica 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup> 3d<sup>1</sup> corresponde al estado fundamental de un átomo.  
b) La configuración electrónica 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>7</sup> 3s<sup>1</sup> es imposible.  
c) La conf. electrónica 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>1</sup> 3p<sup>1</sup> y 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>5</sup> 2d<sup>1</sup> 3s<sup>2</sup> corresponden a dos estados posibles del mismo átomo.  
d) La configuración electrónica 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup> 3d<sup>1</sup> corresponde a un elemento alcalinotérreo.
- PAU-11M.** Para el segundo elemento alcalinotérreo y para el tercer elemento del grupo de los halógenos:  
a) Escriba su configuración electrónica.  
b) Escriba los cuatro números cuánticos de su último electrón.  
c) ¿Cuál de los dos elementos tendrá mayor afinidad electrónica, en valor absoluto? Justifique la respuesta.  
d) ¿Cuál de los dos elementos es más oxidante? Justifique la respuesta

**11. PAU-12M<sub>A</sub>.** Considere los elementos H, O y F.

- Escriba sus configuraciones electrónicas e indique grupo y periodo de cada uno de ellos.
- Explique mediante la teoría de hibridación la geometría de las moléculas H<sub>2</sub>O y OF<sub>2</sub>.
- Justifique que la molécula de H<sub>2</sub>O es más polar que la molécula de OF<sub>2</sub>.
- ¿A qué se debe que la temperatura de ebullición del H<sub>2</sub>O sea mucho mayor que la del OF<sub>2</sub>?

**SOLUCIÓN**

- H:  $1s^1$  (grupo IA, periodo 1); O:  $1s^2 2s^2 2p^4$  (grupo VIA, periodo 2);  
F:  $1s^2 2s^2 2p^5$  (grupo VIIA, periodo 2).
- En ambos casos hibridación  $sp^3$  en el átomo central (O), formación de 2 enlaces simples por solapamiento entre los híbridos  $sp^3$  del O y los orbitales semioocupados  $1s$  (del H) o  $2p$  (del F), y dos pares de electrones no compartidos en híbridos  $sp^3$ . Por tanto, geometría angular.
- Por la diferencia de electronegatividad, los enlaces H-O son más polares que los O-F. Como los momentos dipolares no se compensan por geometría, la molécula H<sub>2</sub>O será más polar que la OF<sub>2</sub>.
- Se suman dos razones: mayor polaridad de la molécula de H<sub>2</sub>O y su posibilidad de formar enlaces de H.

**12. PAU-12M<sub>B</sub>.** Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando la respuesta.

- Un fotón con frecuencia  $2000 \text{ s}^{-1}$  tiene mayor longitud de onda que otro con frecuencia  $1000 \text{ s}^{-1}$ .
- De acuerdo al modelo de Bohr, la energía de un electrón de un átomo de hidrógeno en el nivel  $n = 1$  es cuatro veces la energía del nivel  $n = 2$ .
- Cuando un átomo emite radiación, sus electrones pasan a un nivel de energía inferior.
- Los  $n^{\text{os}}$  cuánticos (3, 1, 1,  $+1/2$ ) corresponden a un  $e^-$  de la configuración electrónica fundamental del átomo de carbono.

**13. PAU-12J.** Considere los elementos de números atómicos  $Z = 7, 9, 11$  y  $16$ .

- Escriba sus configuraciones electrónicas, el nombre, el símbolo y el grupo del Sistema Periódico al que pertenecen.
- Justifique cuál tendrá mayor y cuál tendrá menor primer potencial de ionización.
- Indique el compuesto formado entre los elementos de  $Z = 9$  y  $Z = 11$ . Justifique el tipo de enlace.
- Escriba la configuración electrónica del anión más estable del elemento de  $Z = 16$ , e indique el nombre y el símbolo del átomo isoelectrónico.

**14. PAU-12M.** Sean dos átomos X e Y. Los números cuánticos posibles para el último electrón de cada uno de ellos en su estado fundamental son:  $X = (4, 0, 0, \pm 1/2)$ ,  $Y = (3, 1, 0 \text{ ó } \pm 1, \pm 1/2)$ . Justifique:

- El periodo y los grupos posibles a los que pertenece cada uno de ellos.
- Cuál de ellos es más electronegativo.
- Cuál tiene menor radio atómico.
- Si X conduce la electricidad en estado sólido.

**15. PAU-12S.** Considere los elementos A ( $Z = 11$ ), B ( $Z = 17$ ), C ( $Z = 12$ ) y D ( $Z = 10$ ).

- Escriba sus configuraciones electrónicas e identifique los cuatro elementos.
- ¿Qué formulación de los siguientes compuestos es posible: B<sub>2</sub>; A; D<sub>2</sub>; AB; AC; AD; BC; BD? Nómbralos.
- Explique el tipo de enlace en los compuestos posibles.
- De los compuestos imposibles del apartado b) ¿qué modificaría para hacerlos posibles?

**16. PAU-13J.** Considere los elementos de números atómicos 9 y 11:

- Identifíquelos con nombre y símbolo, y escriba sus configuraciones electrónicas.
- Justifique cuál tiene mayor el segundo potencial de ionización.
- Justifique cuál es más electronegativo.
- Justifique qué tipo de enlace presentaría el compuesto formado por estos dos elementos.

**17. PAU-13S.** Se tienen los elementos de números atómicos 12, 17 y 18. Indique razonadamente:

- La configuración electrónica de cada uno de ellos.
- Los números cuánticos del último electrón de cada uno de ellos.
- ¿qué ion es el más estable para cada uno de ellos? ¿Por qué?
- Escriba los elementos del enunciado en orden creciente de primer potencial de ionización, justificando su respuesta.

**18. PAU-14J<sub>A</sub>.** Considere los elementos de números atómicos 3 y 18:

- Escriba sus configuraciones electrónicas e identifíquelos con su nombre y símbolo.
- Justifique cuál tiene el primer potencial de ionización mayor.
- Justifique qué tipo de enlace presentaría el posible compuesto formado por estos dos elementos.
- Justifique qué tipo de enlace presentaría el compuesto formado por los elementos con  $Z = 3$  y  $Z = 17$ .

- 19. PAU-14J<sub>B</sub>.** Considere un elemento X del grupo de los alcalinotérreos y un elemento Y del grupo de los halógenos. Conteste razonadamente a las siguientes preguntas:
- Si X e Y se encuentran en el mismo periodo, ¿cuál tiene mayor radio atómico?
  - Si X e Y se encuentran en el mismo periodo, ¿cuál tiene mayor afinidad electrónica?
  - Si X se encuentra en el periodo siguiente a Y, ¿qué iones de ambos elementos tienen la misma configuración electrónica?
  - ¿Cuál de los dos iones del apartado c) tiene mayor radio atómico?
- 20. PAU-14S<sub>A</sub>.** Considere las cuatro configuraciones electrónicas siguientes: (A)  $1s^2 2s^2 2p^7$ , (B)  $1s^2 2s^3$ , (C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ , y (D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ .
- Razone cuál(es) no cumple(n) el principio de exclusión de Pauli.
  - Indique el grupo y el periodo de los elementos a los que pertenecen las configuraciones que sí lo cumplen e indique su carácter metálico o no metálico.
  - Escriba las posibles combinaciones de números cuánticos para un electrón situado en un orbital 3d.
  - Justifique cuál será el ion más estable del elemento D.
- 21. PAU-15M.** El uranio es un elemento con  $Z = 92$ . En la naturaleza se encuentra mayoritariamente como  $^{238}\text{U}$ , con una pequeña cantidad de  $^{235}\text{U}$ , que es el que se emplea en reactores nucleares.
- Explique la diferencia entre las configuraciones electrónicas del  $^{238}\text{U}$  y el  $^{235}\text{U}$ .
  - Calcule el número de neutrones en un núcleo de  $^{235}\text{U}$ .
  - Escriba la configuración electrónica del  $^{235}\text{U}$ .
  - Escriba los números cuánticos posibles para los electrones más externos del  $^{235}\text{U}$ .
- 22. PAU-15J<sub>A</sub>.** Considere los elementos siguientes: Ti ( $Z = 22$ ), Mn ( $Z = 25$ ), Ni ( $Z = 28$ ) y Zn ( $Z = 30$ ).
- Escriba sus configuraciones electrónicas.
  - Indique el grupo y el periodo a los que pertenece cada uno de los elementos.
  - Justifique si alguno de ellos presenta electrones desapareados.
  - Justifique si alguno de ellos conduce la electricidad en estado sólido.
- 23. PAU-15S<sub>A</sub>.** Un elemento tiene como número atómico  $Z = 26$ .
- Escriba su configuración electrónica.
  - Indique el grupo y el periodo al que pertenece.
  - Se sabe que una muestra de 7,0 g de ese elemento puro contiene  $7,55 \cdot 10^{22}$  átomos. Calcule su masa atómica.
  - Justifique el enlace que presenta este elemento como sustancia pura.
- Dato:  $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .
- 24. PAU-16M<sub>A</sub>.** Considere los siguientes elementos: A es el alcalinotérreo del quinto periodo, B es el halógeno del cuarto periodo, C es el elemento de número atómico 33, D es el kriptón y E es el elemento cuya configuración electrónica de la capa de valencia es  $5s^1$ .
- Indique el grupo al que pertenece cada uno de los átomos.
  - Justifique cuántos electrones con  $m = -1$  posee el elemento E.
  - Razone cuáles son los iones más estables que forman los elementos B y E.
  - Indique razonadamente si el radio del ion  $A^{2+}$  es mayor que el del ion  $B^-$ .

### SOLUCIÓN

- A: grupo 2; B: grupo 17; C ( $Z = 33$ ):  $[\text{Ar}]4s^2 3d^{10} 4p^3$ , grupo 15; D: grupo 18; E: grupo 1.
- E:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$ . En esta configuración,  $m = -1$  cuando  $l = 1$  o  $l = 2$ . Esto lo cumplen electrones situados en orbitales p y d. Por lo tanto, habrá 8 electrones con  $m = -1$ : 2 en el orbital 2p, 2 en el 3p, 2 en el 3d y 2 en el 4p.
- B:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ . Formará el ion estable  $\text{Br}^-$ , con 8 electrones en su capa de valencia.  
E:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$ . Formará el ion estable  $\text{Rb}^+$ , con 8 electrones en su capa de valencia.
- El ion  $A^{2+}$  y el  $B^-$  son isoelectrónicos. El radio del ion  $A^{2+}$  es menor que el del ion  $B^-$  porque en este último, con menor número atómico, las fuerzas nucleares atractivas son menores que en el  $A^{2+}$ , con mayor carga nuclear.

- 25. PAU-16M<sub>B</sub>.** En la tabla adjunta se recogen las dos primeras energías de ionización (E.I., en  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) y las electronegatividades (EN) de tres elementos pertenecientes al tercer periodo: cloro, magnesio y sodio.

Elemento	1 <sup>er</sup> E.I.	2 <sup>a</sup> E.I.	EN
X	495,8	4562	0,93
Y	737,7	1451	1,31
Z	1251	2298	3,16

- Defina los conceptos de energía de ionización y de electronegatividad.
- Escriba las configuraciones electrónicas de los tres elementos mencionados en el enunciado.
- Utilizando las energías de ionización, justifique cuáles son cada uno de los elementos X, Y y Z.
- Justifique los valores de las electronegatividades de la tabla.