

## QUÍMICA

**Calificación:** Cuestión 1)=2 p.; Cuestión 2)=2 p.; Problema 3)=3 p. e Problema 4)=3 p.

- Enuncie o principio de exclusión de Pauli e indique un exemplo.
  - ¿Cómo varía o radio atómico no sistema periódico?.

**Razoe as respostas.**
- Dado o seguinte equilibrio gasoso:  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2$   $\Delta H < 0$ ; indique **razoadamente** cómo inflúe no equilibrio:
  - Unha diminución da presión.
  - Un aumento da concentración de  $\text{O}_2$ .
- Unha substancia orgánica contén soamente carbono, hidróxeno e osíxeno. 1,65 g de dita substancia ocupan 629 mL en fase vapor nunhas condicións de 250 °C e 0,987 atm. Se ademais a súa análise elemental é 63,1 % de C e 8,7 % de H; calcule:
  - O peso molecular.
  - A fórmula molecular.Dato:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
- Calcule as concentracións expresadas en g/L de  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{Cl}^-$  nunha disolución de  $\text{HCl}(\text{aq})$  0,015 M.
  - O ión permanganato ( $\text{MnO}_4^-$ ) reacciona cos ións oxalato ( $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ) para formar, en medio ácido ( $\text{H}^+$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e ión manganeso(II) ( $\text{Mn}^{2+}$ ). Escribir a ecuación iónica axustada.

## QUÍMICA

**Calificación:** Cuestión 1)=2 p.; Cuestión 2)=2 p.; Problema 3)=3 p. y Problema 4)=3 p.

- Enuncie el principio de exclusión de Pauli e indique un ejemplo.
  - ¿Cómo varía el radio atómico en el sistema periódico?

**Razone las respuestas.**
- Dado el siguiente equilibrio gaseoso:  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2$   $\Delta H < 0$ ; indique **razonadamente** cómo influye sobre el equilibrio:
  - Una disminución de la presión.
  - Un aumento de la concentración de  $\text{O}_2$ .
- Una sustancia orgánica contiene solamente carbono, hidrógeno y oxígeno. 1,65 g de dicha sustancia ocupan 629 mL en fase vapor en unas condiciones de 250 °C y 0,987 atm. Si además su análisis elemental es 63,1% de C y 8,7% de H; calcule:
  - El peso molecular
  - La fórmula molecular.Dato:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
- Calcule las concentraciones expresadas en g/L de  $\text{H}_3\text{O}^+$  y  $\text{Cl}^-$  en una disolución de  $\text{HCl(aq)}$  0,015 M.
  - El ión permanganato ( $\text{MnO}_4^-$ ) reacciona con los iones oxalato ( $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ) para formar, en medio ácido ( $\text{H}^+$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e ión manganeso(II) ( $\text{Mn}^{+2}$ ). Escribir la ecuación iónica ajustada.

## SOLUCIÓNS AO EXAME DE QUÍMICA

1.

a) Nun mesmo átomo non poden existir dous electróns cos valores dos catro números cuánticos (n, l, m, s) iguais. Os valores que poden tomar os números cuánticos son:

Número cuántico principal (n) = 1, 2, 3, 4,...

Número cuántico secundario ou do momento angular (l) = 0, 1, 2, ..., n-1

Número cuántico magnético (m) = -l, ..., 0, ..., +l

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

Poderíase elixir un exemplo calquera. Exemplo os números cuánticos dos electróns do He serían (1,0,0, +1/2), (1,0,0, -1/2)

b) Nun período ao aumentar o número atómico aumenta tamén a carga nuclear efectiva sobre o electrón máis externo e o número de niveis ocupados non varía. Se a carga nuclear efectiva aumenta, é maior a atracción sobre os electróns, polo tanto diminúe a distancia entre eles e diminúe o radio atómico.

Ao aumentar o número atómico nos elementos nun grupo increméntanse os niveis ocupados, mentres que a carga nuclear efectiva sobre o electrón máis externo é a mesma polo tanto aumenta o radio atómico.

2.  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 \quad \Delta H < 0$  Segundo o principio de Le Chatelier podemos indicar que:

a) Unha diminución de presión implica un aumento do volume e polo tanto unha diminución da concentración molar dos gases. O sistema reacciona desprazándose cara a un aumento do número de moles, é dicir, neste caso cara á esquerda.

b) Un aumento da concentración de osíxeno provoca un desprazamento do sistema cara á dereita, no sentido de consumir devandita sustancia, por iso o equilibrio desprázase cara á dereita.

3. C, H, O

% de O = 100 - (% C + % H) = 100 - (63,1 + 8,7) = 100 - 71,8 = 28,2 % O

a)  $PV = nRT = \frac{g}{Pm} RT$ , substituíndo os valores resulta:

$0,987 \text{ atm} \times 0,629 \text{ L} = \frac{1,65 \text{ g}}{Pm} \times 0,082 \text{ atmL/Kmol} \times (250 + 273) \text{ K}$ , polo tanto,

o  $Pm = 114$

b)

$$\left. \begin{array}{l} C = \frac{63,1}{12} = 5,25 \\ H = \frac{8,70}{1} = 8,70 \\ O = \frac{28,2}{16} = 1,76 \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} C = \frac{5,25}{1,76} \approx 3 \\ H = \frac{8,70}{1,76} \approx 5 \\ O = \frac{1,76}{1,76} \approx 1 \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} \text{FÓRMULA} \\ \text{EMPIRICA} \\ \text{C}_3\text{H}_5\text{O} \end{array}$$

Dado que o Pm é 114 a fórmula molecular será o dobre, é dicir,  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$

4.

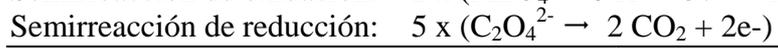
a)  $\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$  o bien  $\text{HCl}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$

Se a concentración do ácido clorhídrico é 0,015 M, e como o ácido clorhídrico é un ácido forte a concentración de  $H^+_{(aq)} = H_3O^+ = Cl^- = 0,015 M$ , polo tanto se nos piden expresar a concentración en g/L esta resultará:

$$[H^+] = [H_3O^+] = 0,015 \text{ mol/L} \times 1 \text{ g/mol} = 0,015 \text{ g/L}$$

$$[Cl^-] = 0,015 \text{ mol/L} \times 35,5 \text{ g/mol} = 0,532 \text{ g/L}$$

b)



## SOLUCIONES AL EXAMEN DE QUÍMICA

1.

a) En un mismo átomo no pueden existir dos electrones con los valores de los cuatro números cuánticos (n, l, m, s) iguales. Los valores que pueden tomar los números cuánticos son:

Número cuántico principal (n) = 1, 2, 3, 4, ...

Número cuántico secundario o del momento angular (l) = 0, 1, 2, ..., n-1

Número cuántico magnético (m) = -l, ..., 0, ..., +l

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

Se podría elegir un ejemplo cualquiera...ej. números cuánticos de los electrones de la capa externa del He serían (1,0,0, +1/2), (1,0,0, -1/2)

b) En un período al aumentar el número atómico aumenta también la carga nuclear efectiva sobre el electrón más externo y el número de niveles ocupados no varía. Si la carga nuclear efectiva aumenta, es mayor la atracción sobre los electrones, por lo tanto disminuye la distancia entre ellos y disminuye el radio atómico.

Al aumentar el número atómico en los elementos en un grupo se incrementan los niveles ocupados, mientras que la carga nuclear efectiva sobre el electrón más externo es la misma por lo tanto aumenta el radio atómico.

2.  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 \quad \Delta H < 0$  Según el principio de Le Chatelier podemos indicar que:

a) Una disminución de presión implica un aumento del volumen y por lo tanto una disminución de la concentración molar de los gases. El sistema reacciona desplazándose hacia un aumento del número de moles, es decir, en este caso hacia la izquierda.

b) Un aumento de la concentración de oxígeno provoca un desplazamiento del sistema hacia la derecha, en el sentido de consumir dicha sustancia, por ello el equilibrio se desplaza hacia la derecha.

3. C, H, O

% de O = 100 - (% C + % H) = 100 - (63,1 + 8,7) = 100 - 71,8 = 28,2 % O

a)  $PV = nRT = \frac{g}{Pm} RT$ , sustituyendo los valores resulta:

$0,987 \text{ atm} \times 0,629 \text{ L} = \frac{1,65 \text{ g}}{Pm} \times 0,082 \frac{\text{atmL}}{\text{Kmol}} \times (250 + 273) \text{ K}$ , por lo tanto,

el  $Pm = 114$

b)

$$C = \frac{63,1}{12} = 5,25$$

$$H = \frac{8,70}{1} = 8,70$$

$$O = \frac{28,2}{16} = 1,76$$

$$C = \frac{5,25}{1,76} \approx 3$$

$$H = \frac{8,70}{1,76} \approx 5$$

$$O = \frac{1,76}{1,76} \approx 1$$

FÓRMULA  
EMPIRICA  
**C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>O**

Dado que el Pm es 114 la fórmula molecular será el doble, es decir, **C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O**

4.

a)  $\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$  o bien  $\text{HCl}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$

Si la concentración del ácido clorhídrico es 0,015 M, y como el ácido clorhídrico es un ácido fuerte la concentración de  $\text{H}^+_{(\text{aq})} = \text{H}_3\text{O}^+ = \text{Cl}^- = 0,015 \text{ M}$ , por lo tanto si nos piden la concentración en g/L ésta resultará:

$$[\text{H}^+] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 0,015 \text{ mol/L} \times 1 \text{ g/mol} = 0,015 \text{ g/L}$$

$$[\text{Cl}^-] = 0,015 \text{ mol/L} \times 35,5 \text{ g/mol} = 0,532 \text{ g/L}$$

b)

