

# Curso de acceso para mayores de 25 años

## QUÍMICA

SEPTIEMBRE 2009 - Original

**Instrucciones:** 1 hora

*Puntuación:* Cuestiones: máximo 1,5 puntos, Problema: máximo 4 puntos.

### CUESTIONES

- 1- Se prepara una disolución disolviendo 25,0 mL de etanol ( $C_2H_5OH$ ), de densidad 0,789 g/mL, en agua suficiente para preparar 250 mL de disolución. ¿Cual es la Molaridad de etanol en la disolución? (DATOS: Pesos atómicos: C = 12; O = 16; H = 1)
- 2- Un óxido de arsénico tiene la siguiente composición centesimal: 75,74% de As y 24,26% de O. ¿Cual es su fórmula empírica? (DATOS: Pesos atómicos: As = 74,92 ; O = 16,0)
- 3- Escribir la notación del orbital correspondiente a los siguientes números cuánticos:  $n = 4$  ;  $l = 2$  y  $m_l = 0$
- 4- En la siguiente reacción:  $2 KI + Br_2 \rightarrow 2 KBr + I_2$  ¿Cual es el oxidante? Razone detalladamente la respuesta

### PROBLEMA

Calcular la  $[H_3O^+]$ ,  $[Cl^-]$  y  $[OH^-]$  en una disolución de HCl 0,015 Molar

### SOLUCIONES

#### CUESTIONES

- 1ª** Se prepara una disolución disolviendo 25,0 mL de etanol ( $C_2H_5OH$ ), de densidad 0,789 g/mL, en agua suficiente para preparar 250 mL de disolución. ¿Cual es la Molaridad de etanol en la disolución? (DATOS: Pesos atómicos: C = 12; O = 16; H = 1)

#### RESOLUCIÓN

La expresión que nos da la Molaridad de una disolución es:  $M = \frac{g_{SOLUTO}}{Pm_{SOLUTO} \cdot L_{DISOLUCION}}$ , por lo que

hemos de determinar previamente la masa del soluto, partiendo del volumen del mismo y de su densidad:

$$d = \frac{\text{masa}}{\text{Volumen}} \Rightarrow \text{Masa} = \text{Volumen} \cdot \text{densidad} = 25,0 \text{ mL} \cdot 0,789 \text{ g/mL} = 19,725 \text{ g de soluto}$$

Su peso molecular es:  $C_2H_5OH \Rightarrow 2 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 46$

Y sustituimos en la expresión de la Molaridad, quedando:  $M = \frac{19,725}{46 \cdot 0,25} = \mathbf{1,715 \text{ Molar}}$

- 2º** - Un óxido de arsénico tiene la siguiente composición centesimal: 75,74% de As y 24,26% de O. ¿Cual es su fórmula empírica? (DATOS: Pesos atómicos: As = 74,92 ; O = 16,0)

#### RESOLUCIÓN

Suponemos ahora que disponemos de 100 g del compuesto, en los cuales habrá, de acuerdo con su composición: 75,74 g de Arsénico y 24,26 g de oxígeno, y calculamos el número de átomos-gramo de cada uno que hay, para lo cual hemos de dividir los gramos que tenemos de cada uno por su peso atómico:

átomos-gramo de ARSÉNICO:  $\frac{75,74}{74,92} = 1,011 \text{ at - g de As}$

átomos-gramo de OXÍGENO  $\frac{24,26}{16} = 1,516 \text{ at - g de O}$

Por lo que la fórmula será:  $As_{1,011} O_{1,516}$  pero dado que deben ser números enteros, suponemos que del elemento que menos hay, solamente hay 1 átomo (de arsénico) por lo que dividimos ambos subíndices por el más pequeño (por 1,011), y nos quedará:

$As_{1,011}O_{1,516} = As_{\frac{1,011}{1,011}}O_{\frac{1,516}{1,011}} \implies (AsO_{1,5})_n$  y para que sean ambos números enteros, hemos de multiplicar

ambos por 2, por lo que la fórmula del óxido nos quedará:  $As_2O_3$

**3º - Escribir la notación del orbital correspondiente a los siguientes números cuánticos:  $n = 4$  ;  $l = 2$  y  $m_l = 0$**

RESOLUCION

El número cuántico principal:  $n$ , se mantiene a la hora de escribir la notación del orbital correspondiente ( **4** )  
 Los valores del número cuántico secundario a la hora de escribir la notación de los orbitales se traducen a las correspondientes letras de acuerdo con la secuencia:  $0 \rightarrow s$  ;  $1 \rightarrow p$  ;  **$2 \rightarrow d$**  ;  $3 \rightarrow f$  ; ...

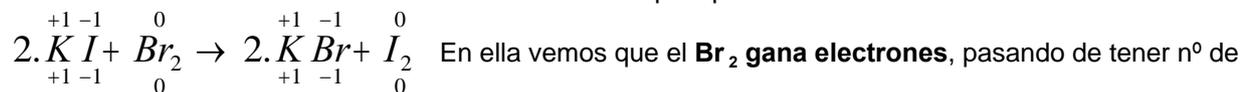
El número cuántico magnético orbital ( $m_l$ ) nos indica la orientación de dicho orbital en relación con un campo magnético externo y no se necesita a la hora de escribir la notación del orbital.

Por tanto, para los números cuánticos dados la notación es: **4 d**

**4º - En la siguiente reacción:  $2 KI + Br_2 \rightarrow 2 KBr + I_2$  ¿Cual es el oxidante? Razone detalladamente la respuesta**

RESOLUCIÓN

Los números de oxidación de todos los elementos que aparecen en esta reacción son:



oxidación 0 a tener -1, por lo que se trata de la especie oxidante

## PROBLEMA

Calcular la  $[H_3O^+]$  ,  $[Cl^-]$  y  $[OH^-]$  en una disolución de HCl 0,015 Molar

RESOLUCIÓN

Dado que el HCl es un electrolito fuerte, en disolución acuosa estará completamente dissociado, por lo que al establecerse el equilibrio no nos quedará nada de HCl sin dissociar, y se habrá formado esa misma cantidad de los dos iones que se producen: el  $H_3O^+$  y el  $Cl^-$ . Así, su equilibrio de disociación será:

|               | HCl <====> | $H_3O^+$ + | $Cl^-$ |                                      |
|---------------|------------|------------|--------|--------------------------------------|
| INICIAL       | 0,015      | ----       | ----   | <b><math>[H_3O^+] = 0,015</math></b> |
| EN EQUILIBRIO | ----       | 0,015      | 0,015  | <b><math>[Cl^-] = 0,015</math></b>   |

La concentración de  $OH^-$  se determina teniendo en cuenta la expresión del producto iónico del agua, que es:

$$[H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{0,015}; \text{  **$[OH^-] = 6,67 \cdot 10^{-13}$**  }$$