

**QUÍMICA - Curso 2013-14**  
**Examen Febrero Original (Temas 1-6) - 2ª SEMANA**

---

**CUESTIONES**

- 1.- El manganeso forma tres óxidos, en los que los porcentajes de oxígeno son 22,54 %; 30,38 % Y 36,78 %. Comprobar si se cumple la Ley de las Proporciones Múltiples y enúnciela.
- 2.- El vanadio, de número atómico 23, se encuentra en la naturaleza formando dos isótopos,  $^{50}\text{V}$  y  $^{51}\text{V}$ , de masas atómicas:  $^{50}\text{V}= 49,947$  uma y  $^{51}\text{V}= 50,944$  uma. Calcular la abundancia relativa de los dos isótopos sabiendo que la masa atómica del Vanadio es 50,94 uma.
- 3.- Dentro de las cubiertas de un coche el aire está a 15°C de temperatura y 2 atm de presión. Calcular la presión que ejercerá ese aire si la temperatura, debido al rozamiento, sube a 45°C. Enuncie la Ley que aplica.
- 4.- Hallar la variación de energía interna de un gas que: a) absorbe 200 J de calor y hace un trabajo de 0,15 kJ al expandirse; b) desprende 400 J de calor y se realiza un trabajo sobre él de 0,25 KJ al comprimirse.

**PROBLEMA**

- 1.- Una disolución acuosa de alcohol etílico ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), tiene una riqueza del 95% y una densidad 0,90 g/mL. a) Calcular la molaridad de la disolución; b) Calcular las fracciones molares de cada componente. (Datos: Masas atómicas: C= 12, O= 16, H= 1).
- 

**SOLUCIONES**

**CUESTIONES**

- 1.- **El manganeso forma tres óxidos, en los que los porcentajes de oxígeno son 22,54 %; 30,38 % Y 36,78 %.**  
**Comprobar si se cumple la Ley de las Proporciones Múltiples y enúnciela.**

**RESOLUCIÓN**

La Ley de Dalton o de las proporciones múltiples: Enunciada en 1803, dice: "Los pesos de un mismo elemento que se combinan con una cantidad fija de otro elemento para dar en cada caso un compuesto diferente, están en la relación de números enteros pequeños".

Para comprobarlo, vamos a calcular la cantidad de oxígeno que se combinaría con 100 g de manganeso en los tres casos y comparar estas cantidades entre sí:

a) 22,54% de O ---- 77,46% de Mn X ----- 100 X = 29,10 g de O	b) 30,38 de O ---- 69,62% de Mn X ----- 100 X = 43,64 g de O	c) 36,38% de O ---- 63,22% de Mn X ----- 100 X = 58,18 g de O
---	--	---

Y las proporciones entre estas cantidades son:

$$\frac{b}{a} \Rightarrow \frac{43,64}{29,10} = \frac{3}{2} \quad \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{58,18}{29,10} = \frac{2}{1} \quad \frac{c}{b} \Rightarrow \frac{58,18}{43,64} = \frac{4}{3}$$

Es decir estas cantidades están entre sí en la relación de números enteros pequeños, por lo que sí cumplen la ley de las proporciones múltiples.

---

- 2.- **El vanadio, de número atómico 23, se encuentra en la naturaleza formando dos isótopos,  $^{50}\text{V}$  y  $^{51}\text{V}$ , de masas atómicas:  $^{50}\text{V}= 49,947$  uma y  $^{51}\text{V}= 50,944$  uma. Calcular la abundancia relativa de los dos isótopos sabiendo que la masa atómica del Vanadio es 50,94 uma.**

**RESOLUCIÓN**

La masa atómica es la media aritmética de las masas atómicas de los diferentes isótopos, teniendo en cuenta sus proporciones relativas. Así, si suponemos 100 átomos en ellos habrá "x" del isótopo  $^{51}\text{V}$ , y el resto (100 - x) corresponderán al isótopo  $^{50}\text{V}$  y la media de todos será de 50,94, por tanto tendremos que:

$$\frac{50,944 \cdot X + 49,497 \cdot (100 - X)}{100} = 50,940 \quad ; \quad 50,944 \cdot X + 4949,7 - 49,497 \cdot X = 5094,0 \implies$$

$$1,447 \cdot X = 144,3 \quad \text{de donde } \mathbf{X = 99,72\% \text{ de } ^{51}\text{V}}$$

---

- 3.- **Dentro de las cubiertas de un coche el aire está a 15°C de temperatura y 2 atm de presión. Calcular la presión que ejercerá ese aire si la temperatura, debido al rozamiento, sube a 45°C. Enuncie la Ley que aplica.**

**RESOLUCIÓN**

Le aplicamos la ecuación (o Ley) general de los gases:  $\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P' \cdot V'}{T'}$  en la cual, al no modificarse el volumen,

se reduce a  $\frac{P}{T} = \frac{P'}{T'}$  ( Se la conoce como 2ª Ley de Gay Lussac), la cual aplicada directamente a las cantidades

dadas, nos queda:  $\frac{2}{288} = \frac{P'}{318}$ , de donde **P' = 2,21 atm**

---

4.- Hallar la variación de energía interna de un gas que: a) absorbe 200 J de calor y hace un trabajo de 0,15 kJ al expandirse; b) desprende 400 J de calor y se realiza un trabajo sobre él de 0,25 KJ al comprimirse.

RESOLUCIÓN

Le aplicamos la expresión del primer principio de la termodinámica:  $\Delta U = \Delta Q + \Delta W$  teniendo en cuenta el criterio de signos: positivo: calor recibido por el sistema y trabajo realizado sobre él, así:

a)  $\Delta U_a = +200 - 150 = + 50 \text{ j}$

B)  $\Delta U_b = -400 + 250 = -150 \text{ j}$

**PROBLEMA**

1.- Una disolución acuosa de alcohol etílico (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), tiene una riqueza del 95% y una densidad 0,90 g/mL. a) Calcular la molaridad de la disolución; b) Calcular las fracciones molares de cada componente. (Datos: Masas atómicas: C= 12, O= 16, H= 1).

RESOLUCIÓN

Partimos de 100 g de disolución, en la que hay 95 g de soluto (alcohol etílico, cuyo peso o masa molecular es 46 g/mol) y 5 g de disolvente (agua, cuyo peso o masa molecular es 18) y cuyo volumen se calcula teniendo en

cuenta la densidad: 0,90 g/mL:  $d = \frac{m}{V}; 0,90 = \frac{100}{V} \implies V = 111,1 \text{ mL}$ , y así:

Soluto	Disolvente	Disolución
95 g	5 g	100 g
		111,1 mL

$$M = \frac{E_{\text{SOLUTO}}}{Pm_{\text{SOLUTO}} \cdot L_{\text{DISOLUCION}}}; M = \frac{95}{460,111}; M = 18,6 \text{ Molar}$$

Las fracciones molares de ambos componentes son:

$$X_{\text{SOLUTO}} = \frac{n_{\text{SOLUTO}}}{n_{\text{SOLUTO}} + n_{\text{DISOLVENTE}}}; X_{\text{SOLUTO}} = \frac{\frac{95}{46}}{\frac{95}{46} + \frac{5}{18}}; X_{\text{SOLUTO}} = 0,88 \text{ y así } X_{\text{DISOLVENTE}} = 1 - 0,88 = 0,12$$