

SOLUCIÓN CUESTIÓN 2:

El vino es, fundamentalmente, una disolución de etanol (C_2H_6O) en agua con mínimas cantidades de otras sustancias que le proporcionan el aroma y sabor que le caracterizan. Considerando que una botella de vino contiene 70 cL de un vino cuya concentración centesimal en etanol es del 11 % en volumen, determine:

- a) El volumen de etanol contenido en la botella.
b) La masa y los moles de etanol contenido en la botella.

Datos. Masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 16. Densidad del vino, $d = 1,03 \text{ g/mL}$.

- a) Volumen de alcohol (soluto) contenido en los 700 mL:

$$\% \text{ vol} = \frac{\text{mL (s)}}{\text{mL (D)}} \cdot 100$$

$$11 = \frac{x}{700} \cdot 100 \rightarrow \boxed{x = 77 \text{ mL de etanol}}$$

- b) Masa de los 700 mL de vino: $m = V \cdot d = 700 \text{ mL} \cdot 1,03 \text{ g/mL} = 721 \text{ g}$
Volumen de agua (disolvente) contenidos en los 700 mL de vino:

$$V(d) = V(D) - V(s) = 700 - 77 = 623 \text{ mL}$$

Considerando que la densidad del agua es 1 g/mL , la masa de agua (disolvente) es:

$$m(\text{agua}) = V \cdot d = 623 \text{ mL} \cdot 1 \text{ g/mL} = 623 \text{ g}$$

Masa de alcohol: $m(s) = m(D) - m(d) = 721 - 623 = 98 \text{ g}$

Masa de etanol: 98 g

$M_{C_2H_6O} = 2 \cdot 12 + 6 + 16 = 46$
 $n_{C_2H_6O} = \frac{98}{46} = 2,13 \text{ mol.}$

Valoración total: 2 puntos (1 punto por cada apartado).

SOLUCIÓN CUESTIÓN 3:

- a) Determine la fórmula empírica de un hidrocarburo cuya composición centesimal de: 85,71 % de carbono y 14,29 % de hidrógeno
b) Sabiendo que 32,2 g de dicho hidrocarburo ocupan 15 L a una presión de 700 mmHg y a una temperatura de 20 °C, ¿Cuál es su fórmula molecular?

Datos. Masas atómicas: C = 12; H = 1. Constante de los gases, $R = 0,082 \text{ atm L/mol K}$

- e) Cálculo de la relación entre el número de átomos de carbono e hidrógeno en el hidrocarburo:

$$C \rightarrow \frac{85,71}{12} = 7,17 \quad H \rightarrow \frac{14,29}{1} = 14,29$$

Cálculo de otra relación análoga a la anterior pero de números enteros:

$$C \rightarrow \frac{7,17}{7,17} = 1 \quad H \rightarrow \frac{14,29}{7,17} = 2$$

Fórmula empírica: C_nH_{2n}

- f) Cálculo de la masa molar del hidrocarburo.

Al ser un gas, se cumple la ecuación general de los gases:

$$PV = nRT \rightarrow \frac{700 \text{ mmHg}}{760 \text{ mmHg/atm}} \cdot 15 \text{ L} = \frac{32,2 \text{ g}}{M} \cdot 0,082 \text{ atm L/mol K} (273 + 20) \text{ K} \rightarrow M = 55,6$$

Cálculo de "n" de la fórmula empírica:

$$55,6 = 12n + 1 \cdot 2n \rightarrow n = 4$$

Fórmula molecular: C_4H_8



Valoración total: 2 puntos (1 punto por cada apartado).