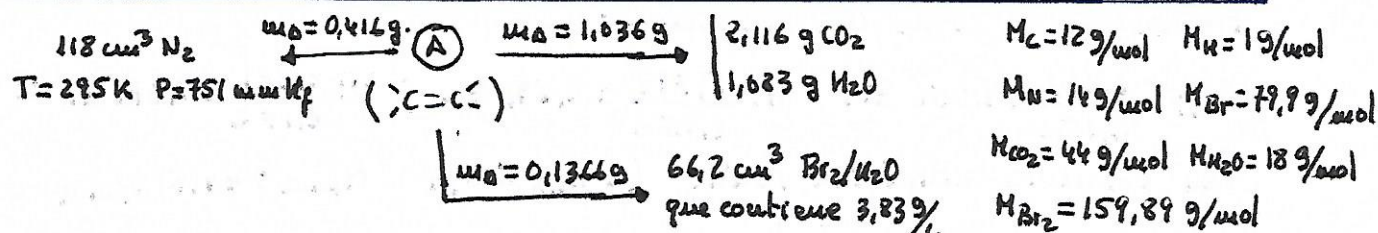


59. 1,036 g de una sustancia orgánica no saturada (con un doble enlace) dan por combustión 2,116 g de  $\text{CO}_2$  y 1,083 g de agua. A partir de 0,416 g de sustancia se obtienen 118,2  $\text{cm}^3$  de  $\text{N}_2$  medidos secos a 22 °C y 751 mm de Hg. Además, se sabe que 0,1366 g de compuesto fijan 66,2  $\text{cm}^3$  de agua de bromo que contiene 3,83 g de bromo por litro.

Con todos estos datos determina la fórmula molecular del compuesto.

Baleares 2006.A2.



Con los datos de la combustión de A podemos obtener los porcentajes en masa de C e H que hay en el compuesto:

$$\frac{M_{\text{CO}_2}}{M_C} = \frac{1,036 \text{ g CO}_2}{m_C} \rightarrow m_C = \frac{1,036 \cdot 12}{44} = 0,283 \text{ g} \quad \% m_C = \frac{0,283}{1,036} \cdot 100 = 27,273$$

$$\frac{M_{\text{H}_2\text{O}}}{M_H} = \frac{1,083 \text{ g H}_2\text{O}}{m_H} \rightarrow m_H = \frac{1,083 \cdot 1}{18} = 0,060 \text{ g} \quad \% m_H = \frac{0,060}{1,036} \cdot 100 = 5,792$$

El compuesto A, además de C e H tiene que tener algún otro elemento químico porque la suma de los porcentajes de C e H no da 100. Parece evidente que el otro elemento es N según se deduce del segundo ensayo.

El porcentaje de N sería:

$$P \cdot V = n_{\text{N}_2} \cdot RT \rightarrow n_{\text{N}_2} = \frac{P \cdot V}{RT} = \frac{751/760 \cdot 118 \cdot 10^{-3}}{0,082 \cdot 295} = 4,828 \cdot 10^{-3}$$

$$n_{\text{N}_2} = \frac{m_{\text{N}_2}}{M_{\text{N}_2}} \rightarrow m_{\text{N}_2} = n_{\text{N}_2} \cdot M_{\text{N}_2} = 4,828 \cdot 10^{-3} \cdot 28 = 0,135 \text{ g}$$

$$\% m_N = \frac{m_N}{m_A} \cdot 100 = \frac{0,135}{1,036} \cdot 100 = 32,499$$

Vemos ahora que la suma de los porcentajes de C, H y N tampoco suman 100, luego tiene que tener algún elemento más, que con toda probabilidad sería el oxígeno (si no en la combustión hubieran dado otro compuesto)

$$\% m_O = 100 - 27,273 - 5,792 - 32,499 = 34,436 \%$$

Con esto podemos obtener la fórmula empírica del compuesto A. En 100 g de A habrá:

$$m_C = 27,273 \text{ g} \rightarrow n_C = \frac{27,273}{12} = 2,273$$

$$m_H = 5,792 \text{ g} \rightarrow n_H = \frac{5,792}{1} = 5,792$$