

alguna de las herramientas TIC propuestas en el enunciado del ejercicio.

Pueden resultar de interés los siguientes enlaces:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Espectroscopia\\_Raman](http://es.wikipedia.org/wiki/Espectroscopia_Raman)

[http://www.espectrometria.com/espectrometra\\_raman](http://www.espectrometria.com/espectrometra_raman)

<http://www.incar.csic.es/espectroscopia-raman>

## 2 DISOLUCIONES

Págs. 47 y 48

30. Este porcentaje indica que por cada 100 mL de vino hay 13,5 mL de alcohol.

31. Datos:  $V(\text{etanol}) = 120 \text{ mL}$ ; % en volumen (etanol) = 96,0 %;  $V(\text{H}_2\text{O}) = 250 \text{ mL}$

Incógnitas: % en volumen

— Calculamos el volumen total de la disolución.

$$V_{\text{total}} = (120 + 250) \text{ mL} = 370 \text{ mL disolución}$$

— Calculamos el volumen de etanol.

$$V(\text{etanol}) = 120 \text{ mL disolución etanol}$$

$$\frac{96,0 \text{ mL etanol}}{100 \text{ mL disolución etanol}} = 115 \text{ mL}$$

— Calculamos el % en volumen.

$$\% \text{ en volumen} = \frac{115 \text{ mL etanol}}{370 \text{ mL disolución}} \cdot 100 =$$

$$= 31,1 \% \text{ de etanol}$$

32. Datos:  $m(\text{NaCl}) = 20 \text{ g}$ ;  $m(\text{MgCl}_2) = 15 \text{ g}$ ;  $V(\text{H}_2\text{O}) = 400 \text{ mL}$ ;  $d(\text{H}_2\text{O}) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

Incógnitas: % en masa;  $\chi$ ;  $m$

— Calculamos los porcentajes en masa.

$$\% \text{ en masa (NaCl)} = \frac{20 \text{ g NaCl}}{400 \text{ g H}_2\text{O} + 20 \text{ g NaCl} + 15 \text{ g MgCl}_2} \cdot 100$$

$$\% \text{ en masa (NaCl)} = 4,6 \% \text{ NaCl}$$

$$\% \text{ en masa (MgCl}_2) = \frac{15 \text{ g MgCl}_2}{400 \text{ g H}_2\text{O} + 20 \text{ g NaCl} + 15 \text{ g MgCl}_2} \cdot 100$$

$$\% \text{ en masa (MgCl}_2) = 3,4 \% \text{ MgCl}_2$$

— Calculamos la cantidad química de cada sustancia.

$$M_r(\text{NaCl}): 1 \cdot 22,99 + 1 \cdot 35,45 = 58,44;$$

$$M(\text{NaCl}): 58,44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_r(\text{MgCl}_2): 1 \cdot 24,31 + 2 \cdot 35,45 = 95,21$$

$$M(\text{MgCl}_2): 95,21 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_r(\text{H}_2\text{O}): 2 \cdot 1,01 + 1 \cdot 16,00 = 18,02$$

$$M(\text{H}_2\text{O}): 18,02 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n(\text{NaCl}) = 20 \text{ g NaCl} \cdot \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58,44 \text{ g NaCl}} = 0,34 \text{ mol NaCl}$$

$$n(\text{MgCl}_2) = 15 \text{ g MgCl}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{95,21 \text{ g MgCl}_2} = 0,16 \text{ mol MgCl}_2$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 400 \text{ g H}_2\text{O} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18,02 \text{ g H}_2\text{O}} = 22,2 \text{ mol H}_2\text{O}$$

— Calculamos la cantidad total de sustancia.

$$n(\text{totales}) = (3,4 \cdot 10^{-1} + 1,6 \cdot 10^{-1} + 22,2) \text{ mol} = 22,7 \text{ mol}$$

— Hallamos las fracciones molares.

$$\chi(\text{NaCl}) = \frac{n(\text{NaCl})}{n(\text{totales})} = \frac{0,34 \text{ mol NaCl}}{22,7 \text{ mol totales}} = 1,5 \cdot 10^{-2}$$

$$\chi(\text{MgCl}_2) = \frac{n(\text{MgCl}_2)}{n(\text{totales})} = \frac{0,16 \text{ mol NaCl}}{22,7 \text{ mol totales}} = 6,9 \cdot 10^{-3}$$

— Calculamos la molalidad.

$$m = \frac{n(\text{solute})}{m(\text{disolvente})} =$$

$$\frac{0,16 \text{ mol MgCl}_2 + 0,34 \text{ mol NaCl}}{0,4 \text{ kg H}_2\text{O}} =$$

$$= 1,3 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$$

33. Datos: % en masa = 35 % HCl;  $d(\text{disolución HCl}) = 1,18 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ; por preparar:  $V(\text{disolución HCl}) = 300 \text{ mL}$ ;  $c(\text{HCl}) = 0,30 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

Incógnitas:  $V(\text{disolución})$

— Calculamos, a partir del volumen deseado de 300 mL de HCl  $0,30 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , el volumen necesario del HCl comercial.

$$M_r(\text{HCl}): 1 \cdot 1,01 + 1 \cdot 35,45 = 36,46$$

$$M(\text{HCl}): 36,46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$V(\text{disolución}) = 300 \text{ mL HCl} \cdot \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}}$$

$$\cdot \frac{0,3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \cdot \frac{36,46 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \cdot \frac{100 \text{ g disolución HCl}}{35 \text{ g HCl}}$$

$$\cdot \frac{1 \text{ mL disolución HCl}}{1,18 \text{ g disolución HCl}} = 7,9 \text{ mL}$$

34. Datos:  $c = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;  $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Incógnitas:  $\pi$

— Expresamos la concentración,  $c$ , en  $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$ .

$$0,1 \text{ mol} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1 \text{ dm}^3} \cdot \frac{1000 \text{ dm}^3}{1 \text{ m}^3} = 1,0 \cdot 10^2 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$$

— Calculamos la presión osmótica.

$$\pi = c \cdot R \cdot T$$

$$\pi = 1,0 \cdot 10^2 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot 8,31 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 293 \text{ K}$$

$$\pi = 2,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

35. a) Son propiedades características porque son específicas de cada sustancia pura.

b) La temperatura de ebullición aumentará porque al agregar un soluto no volátil o no iónico, la presión de vapor bajará y no hervirá a la misma temperatura, sino a una superior.