

Il punto di fusione del benzene è 5.5 °C, e la sua entalpia di fusione è 9.89 kJ mol<sup>-1</sup>. Calcolare la frazione molare di una soluzione di p-diclorobenzene in benzene, se il punto di fusione di quest'ultimo subisce un abbassamento crioscopico di 20.0 K.

Risoluzione

La temperatura di fusione del benzene è:

$$T_{fus} = 5.5 + 273.15 = 278.65 \text{ K}$$

Il benzene ha massa molare 78.12 g mol<sup>-1</sup> e la sua costante crioscopica sarà:

$$K_f = \frac{R T_{fus}^2 M}{\Delta_{fus} H 1000}$$

$$K_f = \frac{8.31447 \text{ (J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}) \times [278.65 \text{ (K)}]^2 \times 78.12 \text{ (g mol}^{-1})}{9.89 \times 10^3 \text{ (J mol}^{-1}) \times 1000 \text{ (g kg}^{-1})}$$

$$K_f = 5.0994 \text{ K mol}^{-1} \text{ kg}$$

Dalla relazione  $\Delta T_f = K_f m$  si ottiene quindi la molalità della soluzione:

$$m = \frac{\Delta T_f}{K_f}$$

$$m = \frac{20.0 \text{ (K)}}{5.0994 \text{ (K mol}^{-1} \text{ kg)}} = 3.922 \text{ mol kg}^{-1}$$

Poiché 1000 g di solvente (benzene) corrispondono alle seguenti moli:

$$n = \frac{1000 \text{ (g)}}{78.12 \text{ (g mol}^{-1})} = 12.801 \text{ mol}$$

La frazione molare del p-diclorobenzene (PDB) sarà quindi la seguente:

$$x = \frac{\text{moli PDB}}{\text{moli totali}} = \frac{3.922 \text{ (mol)}}{3.922 \text{ (mol)} + 12.801 \text{ (mol)}}$$

$$x = \mathbf{0.235}$$