

1 Esercizio

18,0 g di zucchero, la cui formula chimica è $C_6H_{12}O_6$ vengono sciolti in 300 ml d'acqua. Calcolare la molalità della soluzione. Calcolare l'abbassamento crioscopico e l'innalzamento ebullioscopico.

La costante ebullioscopica dell'acqua è $K_B = 0,515 \frac{^{\circ}C \cdot kg}{mol}$ mentre la costante crioscopica dell'acqua è $K_{cr} = 1,86 \frac{^{\circ}C \cdot kg}{mol}$

Soluzione

E' noto che l'abbassamento crioscopico e l'innalzamento ebullioscopico sono dati dalle seguenti relazioni:

$$\Delta T_{CR} = K_{CR} m$$

$$\Delta T_B = K_B m$$

Ricordiamo anche che la molalità è definita dalla seguente relazione:

$$m = \frac{n}{m(kg)} = \frac{\text{numero di moli soluto}}{\text{massa chilogrammi solvente}}$$

e che inoltre:

$$n = \frac{m(g)}{M_M} = \frac{\text{massa in grammi}}{\text{massa molare}}$$

Procediamo con la prima tappa.

1.1 Calcoliamo il numero di moli del soluto

1.1.1 Calcoliamo la massa molare del soluto

Consultando la tavola periodica degli elementi si ha:

$$M_M(O) = 16 \frac{g}{mol}$$

$$M_M(C) = 12 \frac{g}{mol}$$

$$M_M(H) = 1 \frac{g}{mol}$$

La massa molare dell'intera molecola di zucchero sarà:

$$M_M(C_6H_{12}O_6) = 6M_M(O) + 12M_M(H) + 6M_M(C) = 6 \times 16 + 12 + 6 \times 12 \cong 180 \frac{g}{mol}$$

$$M_M(C_6H_{12}O_6) \cong 180 \frac{g}{mol}$$

Il numero di moli del soluto sarà:

$$n = \frac{m(g)}{M_M} = \frac{18 g}{180 \frac{g}{mol}} \cong 0,100 \text{ mol}$$

1.1.2 Calcoliamo la molalità

$$m = \frac{n}{m(kg)} \cong \frac{0,100}{0,300} \cong 0,333 \frac{mol}{kg}$$

1.1.3 Calcoliamo l'innalzamento ebullioscopico

$$\Delta T_B = K_B m \cong 0,515 \frac{^{\circ}C kg}{mol} \cdot 0,333 \frac{mol}{kg} \cong 0,171 ^{\circ}C$$

1.1.4 Calcoliamo l'abbassamento crioscopico

$$\Delta T_{CR} = K_{CR} m \simeq 1,86 \frac{^{\circ}C kg}{mol} \cdot 0,333 \frac{mol}{kg} \cong 0,619 ^{\circ}C$$