

$$\begin{aligned}
R &= 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0.08314 \text{ bar dm}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1} & 1 \text{ bar} &= 10^5 \text{ Pa} & 1 \text{ atm} &= 1.01 \text{ bar} & 1 \text{ MPa} &= 10 \text{ bar} \\
H &= U + PV & A &= U - TS & G &= H - TS & dG &= -SdT + VdP & \alpha_P &= (1/V) (\partial V / \partial T)_P & \kappa_T &= -(1/V) (\partial V / \partial P)_T \\
(\partial H / \partial P)_T &= V - T (\partial V / \partial T)_P = V(1 - \alpha_P T) & \mu_{JT} &= (\partial T / \partial P)_H & pV^\gamma &= \text{cte. (gás perfeito, processo adiabático reversível, } C_p \text{ e } C_v \text{ constantes)} & dP/dT &= \Delta H_m / (T \Delta V_m) & \Pi &= -(RT/V_{m,A}^*) \ln x_A \\
\Pi &= RT [i] \text{ (sol. diluída)} & \ln x_A &= (\Delta_{fus,A} H / R) (1/T_{fus,A} - 1/T_{fus}) & \Delta_{fus} T &= K_{fusA} m_i \\
K_{fusA} &= M_A R T_{fusA}^2 / \Delta_{fusA} H \text{ (} M_A \text{ em kg mol}^{-1} \text{)} & \ln x_A &= (-\Delta_{vap,A} H / R) (1/T_{vap,A} - 1/T_{vap}) \\
\Delta_{vap} T &= K_{vapA} m_i & K_{vapA} &= M_A R T_{vapA}^2 / \Delta_{vapA} H \text{ (} M_A \text{ em kg mol}^{-1} \text{)}
\end{aligned}$$

27. Considere uma célula com dois compartimentos separados por uma membrana. No da esquerda, coloca água e, no da direita, uma solução de albumina de soro bovino (BSA) de concentração 0.0205 g cm^{-3} . A membrana é impermeável ao soluto. Inicialmente, os dois compartimentos estão cheios até ao mesmo nível. No equilíbrio, há um desnível de 88.8 mm entre eles. A temperatura é mantida constante a 20°C . Calcule a massa molar da proteína. $\rho_{\text{solução}} \approx \rho_{\text{água}} = 1 \text{ g cm}^{-3}$ $\Delta P = \rho g \Delta h$ $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$

Há subida de nível do lado da solução. A pressão osmótica da solução corresponde à pressão exercida por uma coluna de solução com uma altura de 88.8 mm :

$$\Pi = \Delta P = \rho g \Delta h = 1000 \times 9.8 \times 0.0888 = 870.0 \text{ Pa}$$

Utilizámos unidades do sistema SI, para obter P em Pa:

$$\rho_{\text{água}} = 1 \text{ g cm}^{-3} = 1 \text{ g} / (1 \text{ cm}^3) = 1 \times 10^{-3} \text{ kg} / (1 \times 10^{-6} \text{ m}^3) = 1000 \text{ kg m}^{-3}$$

$$g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$$

$$\Delta h = 88.8 \text{ mm} = 88.8 \times 10^{-3} \text{ m} = 0.0888 \text{ m}$$

Vem então:

$$\Pi = 870.0 \text{ Pa} = 870.0 \times 10^{-5} \text{ bar} = RT [i] = 0.08314 \times 293.15 [i]$$

$$[i] = 3.570 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$$

Sabemos também que:

$$C_i = 0.0205 \text{ g cm}^{-3} = 20.5 \text{ g dm}^{-3}$$

Então, vem:

$$\text{Massa molar de } i, M_i = 20.5 / 3.570 \times 10^{-4} = 57.4 \times 10^3 \text{ g mol}^{-1}$$