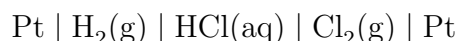


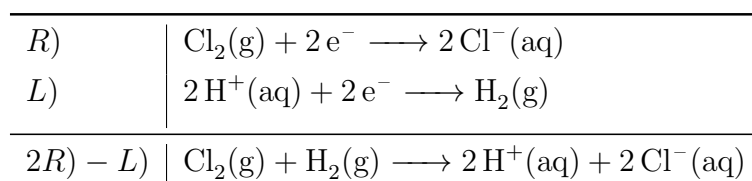
Determinare il potenziale elettrico a 25 °C della cella galvanica



nota la funzione di Gibbs di formazione $\Delta_f G^\ominus[\text{Cl}^-(\text{aq})] = -131.23 \text{ kJ mol}^{-1}$. La concentrazione dell'acido cloridrico è 0.1 mol kg^{-1} e le fugacità di $\text{H}_2(\text{g})$ e $\text{Cl}_2(\text{g})$ sono uguali alla pressione standard.

Risoluzione

Le semireazioni di destra e sinistra e la reazione di cella sono le seguenti:



con $\nu = 2$. Per trovare E_R^\ominus bisogna prima trovare la funzione di Gibbs della semireazione di destra,

$$\Delta_r G^\ominus = 2\Delta_f G^\ominus[\text{Cl}^-(\text{aq})] = [2 \times (-131.23)](\text{kJ mol}^{-1}) = -262.46 \text{ kJ mol}^{-1}$$

ed essendo

$$\begin{aligned} \Delta_r G^\ominus &= -\nu F E^\ominus \\ E_R^\ominus &= -\frac{\Delta_r G^\ominus}{\nu F} = -\frac{-262.46 \text{ (kJ mol}^{-1}\text{)}}{2 \times 96.485 \text{ (kC mol}^{-1}\text{)}} = 1.36 \text{ V} \end{aligned}$$

L'acido cloridrico è completamente dissociato e ha la seguente forza ionica:

$$I = \frac{1}{2} \sum_i m_i z_i^2 = \frac{1}{2} \times (0.1 + 0.1) = 0.1$$

con il seguente coefficiente di attività media:

$$\begin{aligned} \log \gamma_{\pm} &= - |1 \times 1| \times 0.509 \times \sqrt{I} = -0.509 \times \sqrt{0.1} \\ \gamma_{\pm} &= 0.69 \end{aligned}$$

L'equazione di Nernst diventa:

$$\begin{aligned} E &= E_R^\ominus - \frac{RT}{2F} \ln \left(\frac{a_{\text{H}^+}^2 a_{\text{Cl}^-}^2}{f_{\text{H}_2}/P^\ominus f_{\text{Cl}_2}/P^\ominus} \right) \\ E &= E_R^\ominus - \frac{RT}{F} \ln \left(\frac{\gamma_{\pm}^2 m_{\text{H}^+} m_{\text{Cl}^-}}{m^\ominus m^\ominus} \right) \end{aligned}$$

ed essendo $m_{\text{H}^+} = m_{\text{Cl}^-} = m_{\text{HCl}}$

$$\begin{aligned} E &= 1.36 \text{ (V)} - 0.0257 \text{ (V)} \times \ln (0.69^2 \times 0.1^2) \\ E &= \mathbf{1.4974 \text{ V}} \end{aligned}$$