

Problema842: O catión ferro(II) pode ser oxidado tal como ocorre nesta reacción:



a) Axusta a ecuación iónica empregando o método do ión-electrón e escriba a ecuación molecular redox axustada.

b) Sabendo que se empregaron 26,0 mL dunha disolución de permanganato de potasio de concentración 0,025 M para valorar 25,0 mL dunha disolución que contén Fe^{2+} , calcula a concentración da disolución de Fe^{2+} . ABAU-Xullo-2022

a)

Axustamos a reacción en medio ácido:

d) $\text{KMnO}_4 + \text{FeCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{FeCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ (en medio ácido)

| | |
|--|--|
| Disociamos e números de oxidación que cambian: | $\overset{+7}{\text{K}^+} + \overset{+2}{\text{MnO}_4^-} + \overset{+2}{\text{Fe}^{2+}} + 2 \text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow$ $\overset{+2}{\text{Mn}^{2+}} + 2 \text{Cl}^- + \overset{+3}{\text{Fe}^{3+}} + 3 \text{Cl}^- + \text{K}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ $\overset{+7}{\text{MnO}_4^-} + \overset{+2}{\text{Fe}^{2+}} \rightarrow \overset{+2}{\text{Mn}^{2+}} + \overset{+3}{\text{Fe}^{3+}}$ |
| Semirreaccións: | $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} \quad \text{oxidación}$ $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} \quad \text{reducción}$ |
| Axustar elementos: | $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ |
| Axustar osíxeno: | $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$ |
| Axustar hidróxeno: | $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$ |
| Axustar carga: | $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$ $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$ |
| Igualar e^- : | $5 \text{Fe}^{2+} \rightarrow 5 \text{Fe}^{3+} + 5 \text{e}^-$ $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$ |
| Sumar e engadir ións de acompañamento: | $\text{MnO}_4^- + 5 \text{Fe}^{2+} + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O} \quad \text{(Ecuación iónica)}$ $\text{KMnO}_4 + 5 \text{Fe}^{2+} + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+$ $\text{KMnO}_4 + 5 \text{FeCl}_2 + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+ + 10 \text{Cl}^-$ $\text{KMnO}_4 + 5 \text{FeCl}_2 + 8 \text{HCl} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+ + 18 \text{Cl}^-$ $\text{KMnO}_4 + 5 \text{FeCl}_2 + 8 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+ + 16 \text{Cl}^-$ $\text{KMnO}_4 + 5 \text{FeCl}_2 + 8 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 5 \text{FeCl}_3 + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+ + 1 \text{Cl}^-$ $\text{KMnO}_4 + 5 \text{FeCl}_2 + 8 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 5 \text{FeCl}_3 + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$ $\text{KMnO}_4 + 5 \text{FeCl}_2 + 8 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 5 \text{FeCl}_3 + \text{KCl} + 4 \text{H}_2\text{O} \quad \text{(Ecuación molecular)}$ |

b)

Da ecuación axustada dedúcese que:

$$\frac{[Fe^{+2}] \cdot V(Fe^{+2})}{5} = \frac{[MnO_4^-] \cdot V(MnO_4^-)}{1}$$

$$[Fe^{+2}] = \frac{5 \cdot [MnO_4^-] \cdot V(MnO_4^-)}{1 \cdot V(Fe^{+2})} = \frac{5 \cdot 0,025 M \cdot 26 mL}{1 \cdot 25 mL} = \underline{0,13 M}$$