

Problema842: El catión hierro (II) puede ser oxidado tal como ocurre en esta reacción:



a) Ajusta la ecuación iónica empleando el método del ion-electrón y escriba la ecuación molecular redox ajustada.

b) Sabiendo que se emplearon 26,0 mL de una disolución de permanganato de potasio de concentración 0,025 M para valorar 25,0 mL de una disolución que contiene  $\text{Fe}^{2+}$ , calcula la concentración de la disolución de  $\text{Fe}^{2+}$ . ABAU-Jul-2022

a)

Ajustamos la 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)**

Números de oxidación que cambian:	$\begin{array}{ccccccc} & +7 & & +2 & & & \\ \text{K}^+ & + \text{MnO}_4^- & + \text{Fe}^{2+} & + 2 \text{Cl}^- & + \text{H}^+ & + \text{Cl}^- & \rightarrow \\ & & +2 & & +3 & & \\ \rightarrow & \text{Mn}^{2+} & + 2 \text{Cl}^- & + \text{Fe}^{3+} & + 3 \text{Cl}^- & + \text{K}^+ & + \text{Cl}^- & + \text{H}_2\text{O} \\ & +7 & +2 & +2 & +3 & & \\ \text{MnO}_4^- & + \text{Fe}^{2+} & \rightarrow & \text{Mn}^{2+} & + \text{Fe}^{3+} & & \end{array}$
Semirreacciones:	$\begin{array}{ll} \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} & \text{oxidación} \\ \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} & \text{reducción} \end{array}$
Ajustar elementos:	$\begin{array}{l} \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} \\ \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} \end{array}$
Ajustar oxígeno:	$\begin{array}{l} \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} \\ \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O} \end{array}$
Ajustar hidrógeno:	$\begin{array}{l} \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} \\ \text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O} \end{array}$
Ajustar carga:	$\begin{array}{l} \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \\ \text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O} \end{array}$
Igualar $\text{e}^-$ :	$\begin{array}{l} 5 \text{Fe}^{2+} \rightarrow 5 \text{Fe}^{3+} + 5 \text{e}^- \\ \text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O} \end{array}$
Sumar y añadir iones de acompañamiento:	$\begin{array}{l} \mathbf{\text{MnO}_4^- + 5 \text{Fe}^{2+} + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O}} \text{ (Ecuación iónica)} \\ \text{KMnO}_4 + 5 \text{Fe}^{2+} + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+ \\ \text{KMnO}_4 + 5 \text{FeCl}_2 + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+ + 10 \text{Cl}^- \\ \text{KMnO}_4 + 5 \text{FeCl}_2 + 8 \text{HCl} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+ + 18 \text{Cl}^- \\ \text{KMnO}_4 + 5 \text{FeCl}_2 + 8 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+ + 16 \text{Cl}^- \\ \text{KMnO}_4 + 5 \text{FeCl}_2 + 8 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 5 \text{FeCl}_3 + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{K}^+ + 1 \text{Cl}^- \\ \text{KMnO}_4 + 5 \text{FeCl}_2 + 8 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 5 \text{FeCl}_3 + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{KCl} \\ \mathbf{\text{KMnO}_4 + 5 \text{FeCl}_2 + 8 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 5 \text{FeCl}_3 + \text{KCl} + 4 \text{H}_2\text{O}} \text{ (Ecuación molecular)} \end{array}$

b)

De la ecuación ajustada se deduce que:

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

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