

Problema835: Se sabe que el ión  $\text{MnO}_4^-$  oxida el Fe(II) a Fe(III) en presencia de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , mientras se reduce a Mn(II).

a) Escribe y ajusta por el método de ión-electrón la ecuación iónica global, indicando las semirreacciones correspondientes.

b) ¿Qué volumen de  $\text{KMnO}_4$  0,02 M se requiere para oxidar 40 mL de una disolución 0,1 M de  $\text{FeSO}_4$  en disolución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?

a)

Ajustamos la reacción en medio ácido:

Números de oxidación que cambian:	$\overset{+2}{\text{Fe}}^{2+}_{(\text{aq})} + \overset{+7}{\text{Mn}}\text{O}_4^{-}{}_{(\text{aq})} \rightarrow \overset{+2}{\text{Mn}}^{2+}_{(\text{aq})} + \overset{+3}{\text{Fe}}^{3+}_{(\text{aq})}$
Semirreacciones:	$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ $\text{MnO}_4^{-} \rightarrow \text{Mn}^{2+}$
Ajustar elementos:	$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ $\text{MnO}_4^{-} \rightarrow \text{Mn}^{2+}$
Ajustar oxígeno:	$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ $\text{MnO}_4^{-} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$
Ajustar hidrógeno:	$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ $\text{MnO}_4^{-} + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$
Ajustar carga:	$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 1\text{e}^-$ $\text{MnO}_4^{-} + 8 \text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$
Igualar $\text{e}^-$ :	$5 \text{Fe}^{2+} \rightarrow 5 \text{Fe}^{3+} + 5\text{e}^-$ $\text{MnO}_4^{-} + 8 \text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$
Sumar:	<b><math>5 \text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^{-} + 8 \text{H}^+ \rightarrow 5 \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}</math></b>

De la ecuación ajustada se deduce que:

$$\frac{[\text{MnO}_4^{-}] \cdot V(\text{MnO}_4^{-})}{1} = \frac{[\text{Fe}^{+2}] \cdot V(\text{Fe}^{+2})}{5}$$

$$V(\text{MnO}_4^{-}) = \frac{1 \cdot [\text{Fe}^{+2}] \cdot V(\text{Fe}^{+2})}{5 \cdot [\text{MnO}_4^{-}]} = \frac{1 \cdot 0,1 \text{ M} \cdot 0,040 \text{ L}}{5 \cdot 0,02 \text{ M}} = 0,040 \text{ L} = \underline{40 \text{ ml}}$$