

Problema831: ¿Qué cantidad de Br_2 se obtendrá en la reducción completa en medio ácido de 150ml de una disolución 0,5M de dicromato de potasio, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, si al reaccionar con una disolución de KBr se transforma en una sal de Cr(III) ?

| | |
|-----------------------------------|---|
| Números de oxidación que cambian: | $\overset{+6}{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} + \overset{-1}{\text{Br}^-} \rightarrow \overset{+3}{\text{Cr}^{3+}} + \overset{0}{\text{Br}_2}$ |
| Semirreacciones: | $\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2$ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$ |
| Ajustar elementos: | $2 \text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2$ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+}$ |
| Ajustar oxígeno: | $2 \text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2$ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$ |
| Ajustar hidrógeno: | $2 \text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2$ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$ |
| Ajustar carga: | $2 \text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{e}^-$ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$ |
| Igualar e^- : | $6 \text{Br}^- \rightarrow 3 \text{Br}_2 + 6 \text{e}^-$ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$ |
| Sumar: | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6 \text{Br}^- + 14 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 3 \text{Br}_2 + 7 \text{H}_2\text{O}$ |

$$n(\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}) = M \cdot V = 0,5 \text{ M} \cdot 0,150 \text{ L} = 0,075 \text{ mol Cr}_2\text{O}_7^{-2}$$

$$0,075 \text{ mol Cr}_2\text{O}_7^{-2} \cdot \frac{3 \text{ mol Br}_2}{1 \text{ mol Cr}_2\text{O}_7^{-2}} \cdot \frac{159,8 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} = \underline{35,96 \text{ g Br}_2}$$