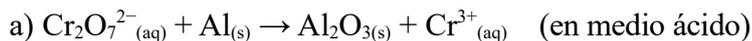


Problema819: En medio ácido sulfúrico, H_2SO_4 , el aluminio reacciona con una disolución acuosa de dicromato de potasio, $K_2Cr_2O_7$, formándose óxido de aluminio, Al_2O_3 y $Cr^{3+}_{(aq)}$ entre otros productos.

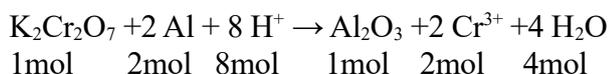
a) Ajuste la ecuación iónica por el método de ión-electrón.

b) Calcula el volumen de disolución acuosa de dicromato de potasio de densidad $1,124 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ y del 15% en masa, que se necesita para oxidar 0,50 kg de aluminio.



Números de oxidación que cambian:	$\begin{matrix} +6 & & 0 & & +3 & & +3 \\ Cr_2O_7^{2-} & + & Al & \rightarrow & Al_2O_3 & + & Cr^{3+} \end{matrix}$
Semirreacciones:	$Al \rightarrow Al_2O_3$ oxidación $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$ reducción
Ajustar elementos:	$2 Al \rightarrow Al_2O_3$ $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2 Cr^{3+}$
Ajustar oxígeno:	$2 Al + 3 H_2O \rightarrow Al_2O_3$ $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2 Cr^{3+} + 7 H_2O$
Ajustar hidrógeno:	$2 Al + 3 H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 6 H^+$ $Cr_2O_7^{2-} + 14 H^+ \rightarrow 2 Cr^{3+} + 7 H_2O$
Ajustar carga:	$2 Al + 3 H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 6 H^+ + 6 e^-$ $Cr_2O_7^{2-} + 14 H^+ + 6 e^- \rightarrow 2 Cr^{3+} + 7 H_2O$
Igualar e^- :	$2 Al + 3 H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 6 H^+ + 6 e^-$ $Cr_2O_7^{2-} + 14 H^+ + 6 e^- \rightarrow 2 Cr^{3+} + 7 H_2O$
Sumar :	$Cr_2O_7^{2-} + 2 Al + 8 H^+ \rightarrow Al_2O_3 + 2 Cr^{3+} + 4 H_2O$

b)

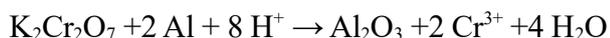


1mol 2mol 8mol 1mol 2mol 4mol

xg 500g

Calculamos los gramos de soluto:

$$M_m(K_2Cr_2O_7) = 2 \cdot 39,10 + 2 \cdot 52,0 + 7 \cdot 16 = 294,2 \text{ g} \quad M_m(Al) = 27 \text{ g}$$



1mol 2mol 8mol 1mol 2mol 4mol

294,2g 2·27g

xg 500g

Establecemos una proporción:

$$\frac{xg K_2Cr_2O_7}{500 g Al} = \frac{294,2 g K_2Cr_2O_7}{2 \cdot 27 g Al}$$

$$xg K_2Cr_2O_7 = \frac{294,2 g K_2Cr_2O_7 \cdot 500 g Al}{2 \cdot 27 g Al} = 2724 g K_2Cr_2O_7$$

O también por factores de conversión:

$$500 g Al \cdot \frac{1 mol Al}{27 g Al} \cdot \frac{1 mol K_2Cr_2O_7}{2 mol Al} \cdot \frac{294,2 g K_2Cr_2O_7}{1 mol K_2Cr_2O_7} = 2724 g K_2Cr_2O_7$$

Calculamos ahora el volumen de disolución:

$$C(g/L) = C(\%) \cdot d = \frac{15 g_s}{100 g_D} \cdot \frac{1,124 g_D}{1 mL_D} = 0,169 \frac{g_s}{mL_D} \quad C(g/L) = \frac{m_s}{V_D}$$

$$V_D = \frac{m_s}{C(g/L)} = \frac{2724 g}{0,169 g/mL} = 16118 mL = \underline{16,118 L}$$