

THÈME 3 : MATÉRIAUX CYCLE DE VIE DES MATÉRIAUX

RPS - PROTECTION DE L'ALUMINIUM PAR ANODISATION 3 P 143

① Quantité de matière d'alumine à déposer :

volume d'alumine : $V = S.e = 4,50 \times 20,0.10^{-6} = 9,0.10^{-5} \text{m}^3 = 9,0.10^{-5}.(10^2 \text{cm})^3 = \underline{90,0 \text{cm}^3} \text{ (masse volumique en g.cm}^3)$

masse d'alumine : $m = \rho.V = 3,20 \times 90,0 = 288g$

quantité de matière : $n = m / M(Al_2O_3) = 288 / (2 \times 27, 0 + 3 \times 16, 0) = 288 / 102 = 2,82 \text{mol}$

② Réactions aux électrodes (indispensable pour connaître la stœchiométrie) :

 $\begin{array}{ll} \text{oxydation de l'aluminium à l'anode}: & 2Al + 3H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 6H^+ + 6e^- \mid \times 1 \\ \text{réduction de l'eau à la cathode}: & 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 & \mid \times 3 \\ \end{array}$

 $2Al(s) + 3H_2O(l) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3H_2(g)$

3 Calcul de la durée Δt de l'électrolyse :

La charge qui a traversé l'électrolyseur peut se calculer de 2 façons : $Q = I.\Delta t = n(e^-).F \Rightarrow \Delta t = \frac{n(e^-).F}{I}$

Or d'après la stechiométrie de la réaction anodique : $2Al + 3H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 6H^+ + 6e^-$

$$\frac{n\left(e^{-}\right)}{6} = \frac{n\left(Al_{2}O_{3}\right)_{\text{formée}}}{1} \quad donc: \quad n\left(e^{-}\right) = 6.n\left(Al_{2}O_{3}\right)_{\text{formée}} = 6 \times 2,82 = \underline{16,9} \\ \underline{mol}$$

$$\Delta t = \frac{n(e^{-}).F}{I} = \frac{16,9 \times 9,65.10^{4}}{150} = 1,09.10^{4} \text{ s} = \underline{3,02h}$$

