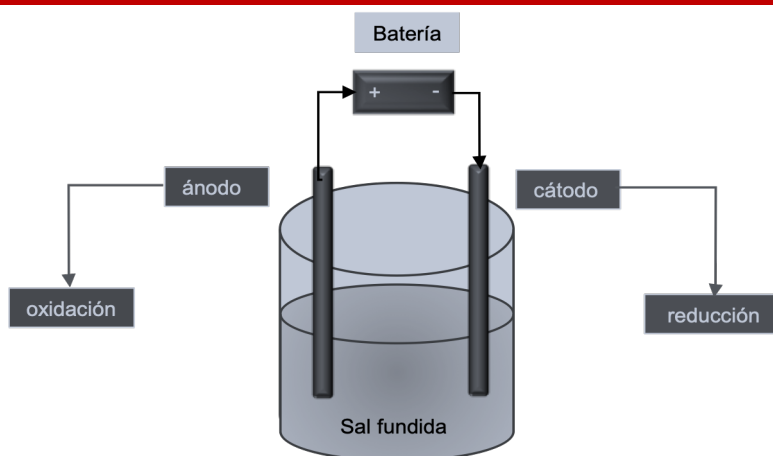


Problemas Resueltos de Celdas electrolíticas



1. Calcule el volumen de H₂ gaseoso a 25°C y 1atm que se desprende del cátodo cuando se electroliza una solución acuosa de Na₂SO₄ durante 2 horas con una corriente de 10 A.

Datos:

$$V_{H_2} = ?$$

$$T = 25^\circ\text{C} = 298\text{K}$$

$$P = 1\text{atm}$$

$$I = 10\text{ A}$$

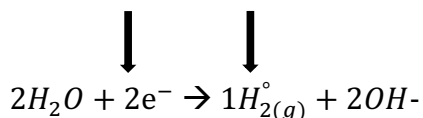
$$t = 2\text{ h} = 7200\text{s}$$

$$R = 0.082 \frac{\text{atmL}}{\text{molK}}$$

$$q = It = 7200\text{s} (10\text{ A}) = 72000\text{ C}$$

$$q = 72000\text{ C} \left(\frac{1F}{96300\text{C}} \right) = 0.7476\text{ F}$$

Semirreacción del cátodo



$$0.746\text{ F} \left\{ \begin{array}{l} 2\text{ mol} \rightarrow 1\text{ mol} \\ \rightarrow n_{H_2} \quad n_{H_2} = 0.373\text{ mol} \end{array} \right\}$$

Se pasan los moles a volumen con la ley de los gases ideales

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{0.373\text{mol}(0.082 \frac{\text{atmL}}{\text{molK}})(298\text{K})}{1\text{ atm}}$$

$$V = 9.11\text{L}$$

2. Determine el número de oxidación del cromo de una sal desconocida, si en la electrólisis de una muestra fundida de sal, durante 1.50 horas con una corriente de 10 A se depositan 9.71 g de cromo metálico en el cátodo. Escribir la semirreacción del cátodo.

Datos:

$$t = 1.5 \text{ h} = 5400 \text{ s}$$

$$m_{\text{Cr}} = 9.71 \text{ g}$$

$$n_{\text{Cr}} = \frac{9.71}{52} = 0.1867 \text{ mol}$$

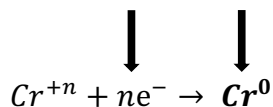
$$I = 10 \text{ A}$$

$$PA_{\text{Cr}} = 52 \text{ g/mol}$$

$$q = It = 10 \text{ A}(5400 \text{ s}) = 54000 \text{ C}$$

$$54000 \text{ C} \left(\frac{1F}{96500 \text{ C}} \right) = 0.56F$$

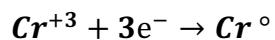
Semirreacción del cátodo



$$\left\{ \begin{array}{l} n \rightarrow 1 \text{ mol} \\ 0.56F \rightarrow 0.1867 \text{ mol} \end{array} \right\}$$

$$n = 3$$

semirreacción del cátodo



3. Calcule la relación de las masas de Br_2 que se desprende del ánodo a la masa del Al que se deposita en el cátodo cuando se electroliza $AlBr_3$ fundido durante 10.5 h con una corriente de 20 A.

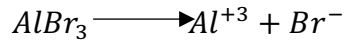
Datos

$$t = 10.5 \text{ h}$$

$$I = 20 \text{ A}$$

$$\frac{m_{Br_2}}{m_{Al}} = ?$$

Reacción global



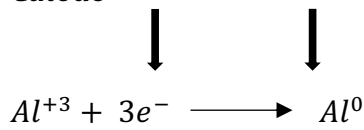
$$I = \frac{q}{t}$$

$$q = It = 20 \text{ A}(37800 \text{ s}) = 756000 \text{ C}$$

$$q = 756000 \text{ C} \frac{1F}{96500 \text{ C}}$$

$$q = 7.83F$$

Cátodo



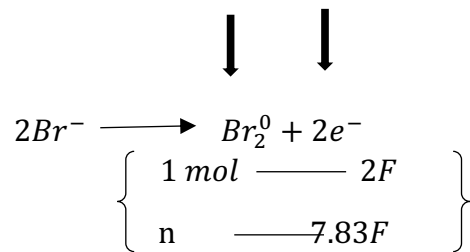
$$\left\{ \begin{array}{l} 3F \text{ ———— } 1 \text{ mol} \\ 7.83F \text{ ———— } n \end{array} \right\}$$

$$n_{Al} = 2.61 \text{ mol}$$

$$m_{Al} = 2.61 \text{ mol} \left(27 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

$$m_{Al} = 70.47 \text{ g}$$

Ánodo



$$n_{Br_2} = 3.91 \text{ mol}$$

$$m_{Br} = 3.91 \text{ mol} \left(160 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

$$m_{Br} = 625.6 \text{ g}$$

$$\frac{m_{Br_2}}{m_{Al}} = \frac{625.6 \text{ g}}{70.47 \text{ g}} \cong 9$$

4. En el problema de Hall se produce aluminio mediante la electrolisis del Al_2O_3 fundido de acuerdo con las reacciones que se muestran ¿Cuántos gramos de C se pierden en el ánodo durante el tiempo que toma depositar 1kg de Al?

Datos

$$m_{Al} = 1\text{kg} = 1000\text{g}$$

$$PA_{Al} = 27\text{ g/mol}$$

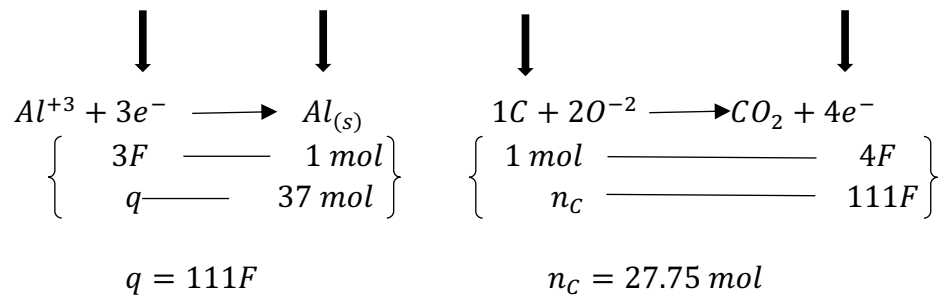
mismo t para el ánodo y cátodo (q es la misma)

$$m_C = ?$$

$$n_{Al} = \frac{1000\text{ g}}{27\frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 37\text{ mol}$$

Cátodo

Ánodo



Es la misma q para el cátodo que para el ánodo

$$m = nPA$$

$$m_C = 27.75\text{ mol} \left(12\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

$$m_C = 333\text{g}$$