

63.01 / 83.01 Química

Departamento de Química

G6B: Electrólisis
Ej 11



.UBAfiuba 
FACULTAD DE INGENIERÍA

Dra. Ing. Adriana Romero

11) Se desea realizar un baño de oro de 0,5 mm de espesor sobre una pieza de hierro de 205 cm² de superficie total.

a) Dibujar un esquema del dispositivo que se montaría para obtenerlo, mencionando todos los materiales y sustancias necesarias.

b) Qué intensidad de corriente se debería utilizar para que el proceso se logre en no más de 60min?

El rendimiento de la operación es de 82%. $\delta Au = 19300 \text{ kg/m}^3$

Especies que deben estar presentes:

Au³⁺

→ Se depositará en la pieza, la cual será el cátodo

Ánodo de Au(s)?

→ Buscamos que el ánodo provea los cationes q se gastan en el cátodo...

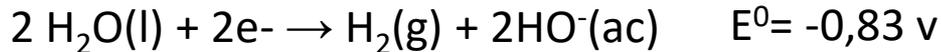
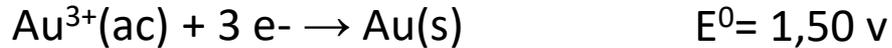
Un anión

→ Completa la neutralidad del electrolito. Por razones operativas, se suele usar Cl⁻.

Sal fundida o solución acuosa?

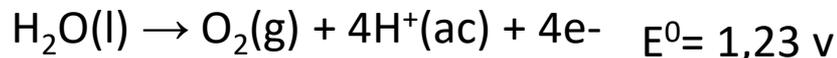
→ Depende de los potenciales, temperatura, condiciones de operación...

Posibles reducciones:



Posibles oxidaciones:

Supongamos que ponemos el ánodo de Au(s) y solución acuosa, la ventaja sería la T_{celda} , ya que mantener una sal fundida requiere alta T, mientras que la solución puede trabajar a T bajas.

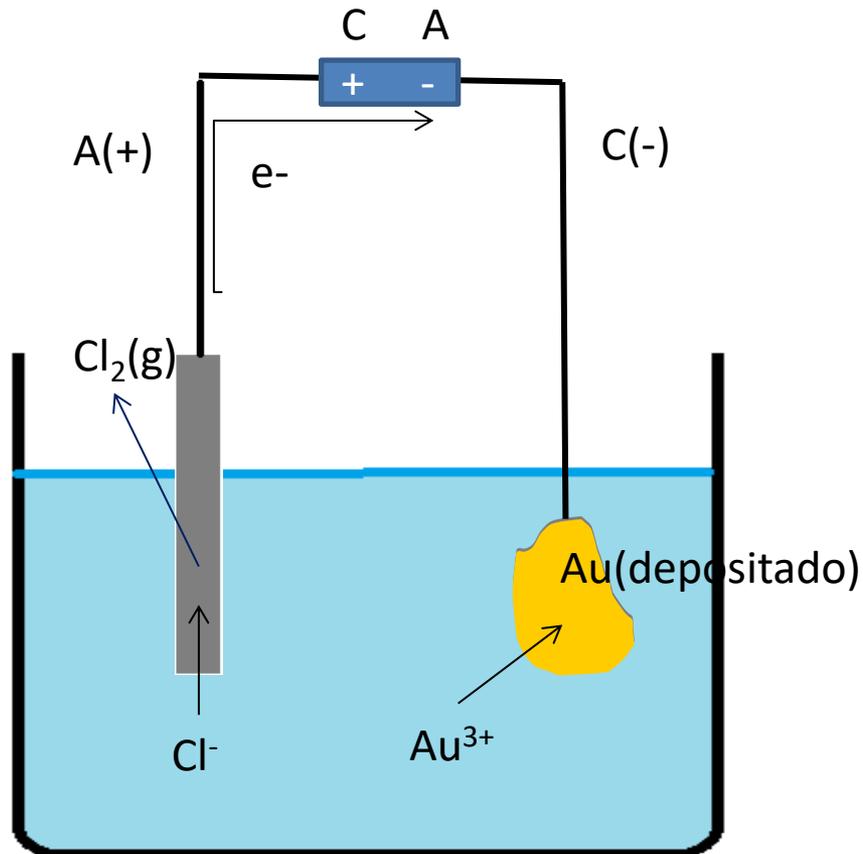


- No se oxida el oro en el ánodo.
- Se oxida el Cl⁻ (excepción).
- En solución acuosa, se agota la provisión de Au³⁺.

Como es un proceso para piezas pequeñas, se usa solución acuosa. Además, esto tiene la ventaja de una deposición más controlada y uniforme. Por lo tanto, alcanza con poner un ánodo inerte. Hay poca generación de Cl₂, y el uso de Cl⁻ mejora la difusión de iones.

En el ánodo se produce $\text{Cl}_2(\text{g})$, y en el cátodo (la pieza) se reduce el Au^{3+} .

Como los cationes Au^{3+} se gastan en el cátodo, su concentración disminuye. Se requiere una concentración inicial determinada.



Si el baño de oro de 0,5 mm de espesor sobre una pieza de hierro de 205 cm² de superficie total. **b)** Qué intensidad de corriente se debería utilizar para que el proceso se logre en no más de 60min?

El rendimiento de la operación es de 82%. $\delta Au = 19300 \text{ kg/m}^3$

Calculamos la masa de oro a depositar:

$$\text{Volumen de oro} = 0,05 \text{ cm} \cdot 205 \text{ cm}^2 = 10,25 \text{ cm}^3$$

$$\text{Masa de oro} = V \cdot \delta Au = 10,25 \text{ cm}^3 \cdot \frac{19,3 \text{ g}}{\text{cm}^3} = 197,825 \text{ g}$$

$$\text{Moles de oro} = \frac{197,825 \text{ g}}{197 \text{ g/mol}} = 1,004 \text{ mol} \quad \longrightarrow \quad \boxed{3,012 \text{ mol e}^-}$$



La corriente (i) es carga (q) sobre tiempo:

$$i = \frac{q}{t} = \frac{n e^- \cdot F}{t} \quad i = \frac{3,012 \text{ mol } e^- \cdot 96500 \text{ C/mol}}{3600 \text{ seg}} = 80,75 \text{ A}$$

Este valor corresponde a un rendimiento del 100%. Si el rendimiento es del 82%, debo aumentar la corriente:

$$i_{\text{real}} = \frac{80,75 \text{ A}}{0,82} = 98,5 \text{ A}$$

$$i_{\text{aplicada}} = 98,5 \text{ A}$$

Parte de la corriente aplicada se pierde en corrientes parásitas o en difusión de especies.