

SEPARACIÓN SELECTIVA DE METALES PESADOS CON UN REACTOR DE CÁTODO ROTATORIO

J. González-García*, V. Montiel, A. Aldaz y F. C. Walsh[×]

Gupo de Electroquímica Aplicada. Departamento de Química Física
Universidad de Alicante, Apartado de correos 99, E-03080 Alicante, España

[×]Department of Chemistry, University of Portsmouth
Portsmouth, PO1 2DT, England, United Kingdom

Una de las principales aplicaciones de la Electroquímica es el tratamiento de aguas con contenido metálico mediante electrodeposición del metal sobre el cátodo[1]. La baja concentración de metales pesados en los efluentes industriales trae como consecuencia que el proceso de electrodeposición se lleve a cabo normalmente bajo control de transporte de materia, con lo que la expresión de la intensidad toma la forma:

$$I_L(t) = zFAk_m c(t)$$

donde su valor depende del área activa del electrodo A, del régimen de transporte de materia representado por la constante k_m y de la concentración, c. Para un efluente dado, la intensidad, y por lo tanto la recuperación, puede verse aumentada vía A, o vía k_m . Se han sugerido numerosos diseños de células de laboratorio para la recuperación de metales, pero relativamente pocos, concretamente el reactor de cátodo rotatorio (vía k_m) y los reactores provistos de electrodos tridimensionales (vía A), han alcanzado un desarrollo hasta escala piloto [2]. Ambos diseños presentan ventajas e inconvenientes, pero el cátodo rotatorio proporciona una distribución de densidad de corriente y potencial muy uniforme (promediada con el tiempo por la rotación) que permite la separación selectiva de metales a potencial controlado.

En este trabajo se ha realizado la separación selectiva de una mezcla de Cu/Ni. Se ha utilizado un reactor de cátodo rotatorio (100 mL) con separación (Nafion 432). Tanto el catolito como el anolito fueron una disolución 10^{-3} M CuSO_4 + 10^{-3} M NiSO_4 + 0.5 M Na_2SO_4 . Las disoluciones fueron previamente desoxigenadas mediante burbujeo con nitrógeno gas. Como cátodo se utilizó un cilindro de cobre de área 7.54 cm^2 con una velocidad de rotación de 183 s^{-1} ($\text{Re} = 78260$). Como ánodo se utilizó una rejilla de platino. Como electrodo de referencia, para controlar el potencial de cátodo, se utilizó un ECS.

En la figura 1 presentamos la respuesta I vs E ($v = 10 \text{ mV s}^{-1}$) registrada para la disolución anterior a pH 5.6 con un cilindro rotatorio de cobre ($A = 7.54 \text{ cm}^2$). Podemos apreciar como el proceso de electrodeposición de Cu(II) está suficientemente separado en la escala de potenciales respecto al del Ni(II) como para proceder a una separación selectiva a potencial controlado.

En la figura 2 presentamos la variación $c(t)/c_0$ para ambos metales durante una electrolisis a potencial controlado ($E_{\text{cat}} = -500 \text{ mV vs ECS}$). Se puede observar como el cobre ha sido extraído de la disolución quedando en ésta el níquel.

Referencias

- [1] J. González-García, J. R. Pérez, G. Codina, V. Montiel y A. Aldaz. Ingeniería Química, Marzo 1996.
- [2] R. J. Marshall y F. C. Walsh, *Surf. Technol.* 24 (1985) 45.

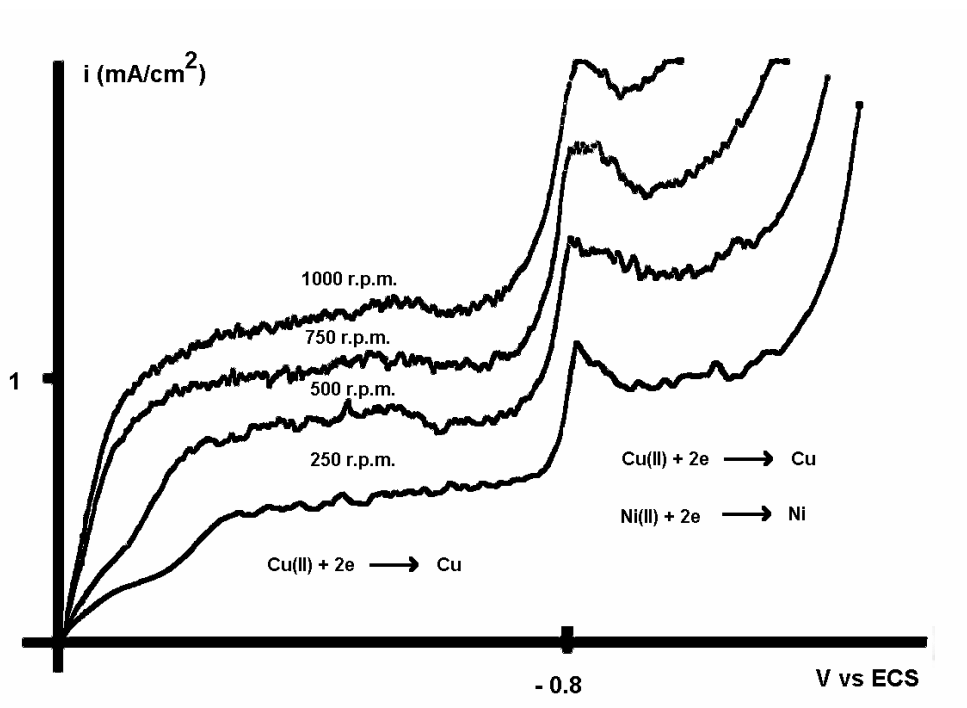


Figura 1.- Respuesta i vs E para una disolución 10^{-3} M CuSO_4 + 10^{-3} M NiSO_4 + 0.5 M Na_2SO_4 . $v = 10 \text{ mV s}^{-1}$. pH 5.6.

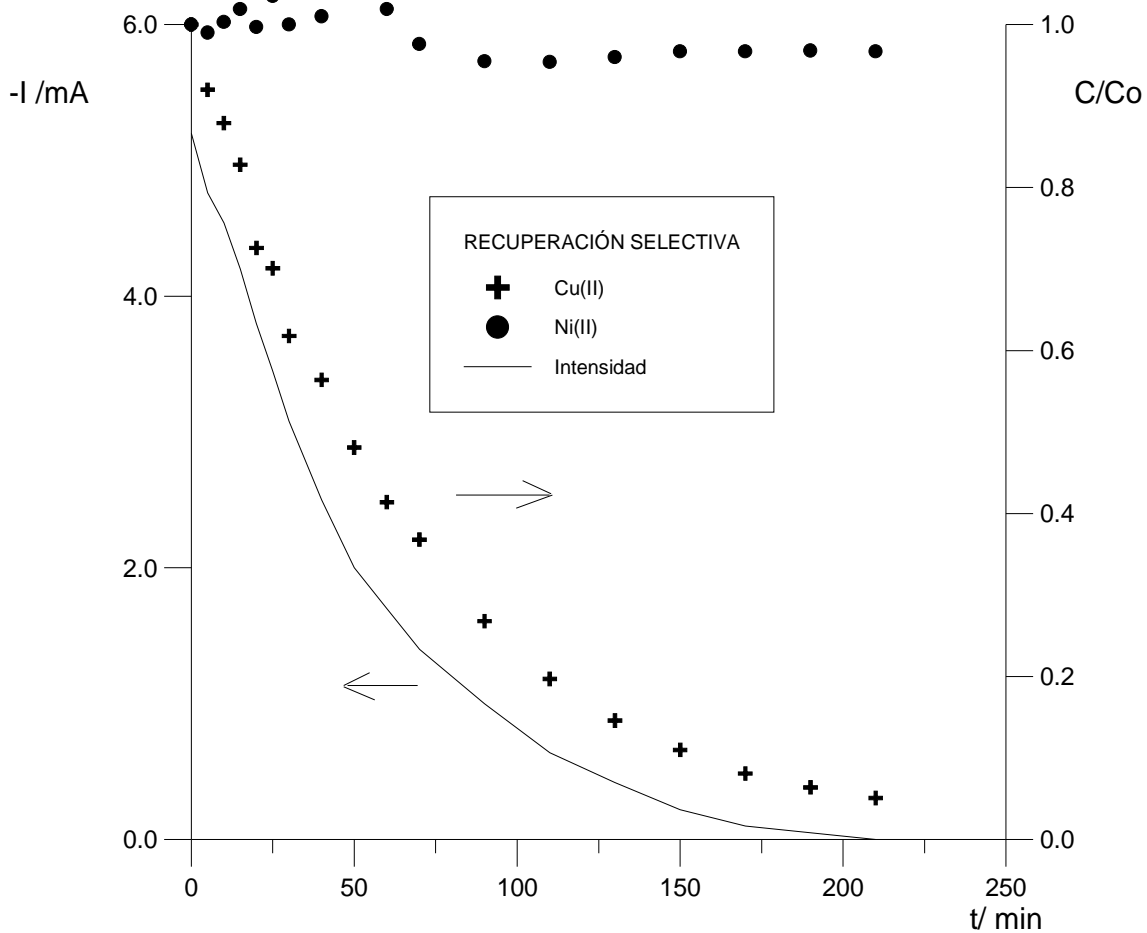


Figura 2.- Caída de concentración para un sistema Cu(II)/Ni(II) tratado con un reactor de cilindro rotatorio a potencial controlado. $E_{\text{cat}} = -500 \text{ mV vs ECS}$. $\nu = 6.9 \text{ m s}^{-1}$.