

# Comportamiento electroquímico del Cu en el líquido iónico cloruro de 1-butil-3-metil-imidazolio (BMIMCl) sobre Pt. Electrodeposición de películas nanocristalinas de cobre.

Solicita una presentación de tipo: **Oral**

E. Barrado<sup>1</sup>, P. Hernández<sup>1</sup>, J.A. Rodríguez<sup>2</sup>, Y. Castrillejo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>QUIANE/Dpto. de Química Analítica. F. Ciencias. U. Valladolid. SPAIN

<sup>2</sup>Area Académica de Química, UAEH. Pachuca, Hidalgo, México.

\*E-mail: [ebarrado@qa.uva.es](mailto:ebarrado@qa.uva.es)

## 1. INTRODUCCIÓN

El cobre juega un papel estratégico en electrónica, particularmente en la fabricación de circuitos impresos y en las interconexiones entre circuitos, en las cuales el Cu ha ido reemplazando al Al (históricamente el interconector dominante). La formación de capas finas de Cu, continuas y libres de huecos es esencial para la fabricación de interconectores de Cu en microelectrónica.

El presente trabajo versa sobre el comportamiento electroquímico de los clorocomplejos de cobre y la electrodeposición de Cu metálico, en un líquido iónico rico en cloruros, cloruro de 1-butil-3-metilimidazolio (BMIMCl), sobre un electrodo de Pt a 343, 353 and 363 K.

## 2. METODOLOGÍA

El montaje experimental, preparación y manejo del líquido iónico, así como los electrodos y equipos utilizados han sido descritos previamente [1].

## 3. RESULTADOS

Bajo atmósfera de N<sub>2</sub>, sobre Pt y en BMIMCl, el Cu(I) puede oxidarse a Cu(II) y reducirse a Cu(0). Los valores de los potenciales normales aparentes de los sistemas implicados muestran que los iones Cu(II) pueden reducirse a Cu(I) mediante la adición de Cu(0) según la reacción:  $\text{Cu(II)} + \text{Cu(0)} \rightleftharpoons 2\text{Cu(I)}$ .

Sobre electrodo de Pt, el intercambio Cu(II)/Cu(I) es cuasi-reversible, determinándose por primera vez, la constante de velocidad de transferencia de carga,  $k^0$ , y el coeficiente de transferencia de carga,  $\alpha$ , mediante simulación de los voltamperogramas, análisis conjunto de los mismos y sus curvas de convolución, y por reconstrucción de las curvas I-E en régimen estacionario.

Los coeficientes de difusión de los clorocomplejos de Cu(II) y Cu(I) se han calculado por

diversas técnicas electroanalíticas y se ha verificado el cumplimiento de la ley de Arrhenius.

En el proceso de electrodeposición de Cu metálico, la nucleación y el crecimiento cristalino juegan un papel fundamental. Se han obtenido electrodepositos de Cu mediante electrolisis potenciostática directa y pulsante.

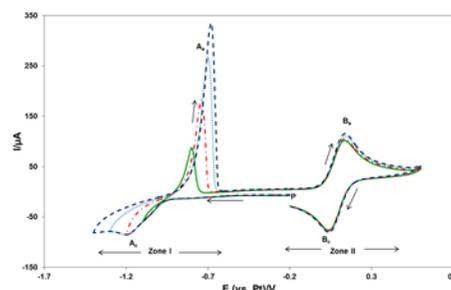


Figura 1.- Voltamperograma obtenido a 363K con una disolución de Cu(I) sobre Pt a 50 mV s<sup>-1</sup>

## 4. CONCLUSIONES

Con un 95% de confianza, no hay diferencias significativas: (i) entre los coeficientes de difusión obtenidos por las diferentes técnicas, y (ii) entre los coeficientes de difusión de Cu(II) y Cu(I)

Las curvas I-t experimentales siguen los modelos teóricos basados en nucleación instantánea con crecimiento tridimensional de los núcleos.

El análisis MEB de los electrodepositos de Cu muestra diferentes características morfológicas dependiendo de sus condiciones de obtención.

**Agradecimientos.** Ministerio de Ciencia e Innovación (España), Proyecto CTQ2010-19912, y Junta de Castilla y León proyecto VA171U14

## 5. REFERENCIAS

[1] E. Barrado, R.A.S. Couto, M.B. Quinaz, J.L.F.C. Lima, Y. Castrillejo, *Journal of Electroanalytical Chemistry*, **720-721**, 139, (2014).