



ESTUDIO ESPECTROELECTROGRAVIMÉTRICO DE LA REGIÓN INTERFACIAL DE ELECTRODOS DE COBRE

Alejandro Cuenca Garrigues

Proyecto de Investigación

Doctorado Electroquímica Ciencia y Tecnología

Vigo13/Julio/2015



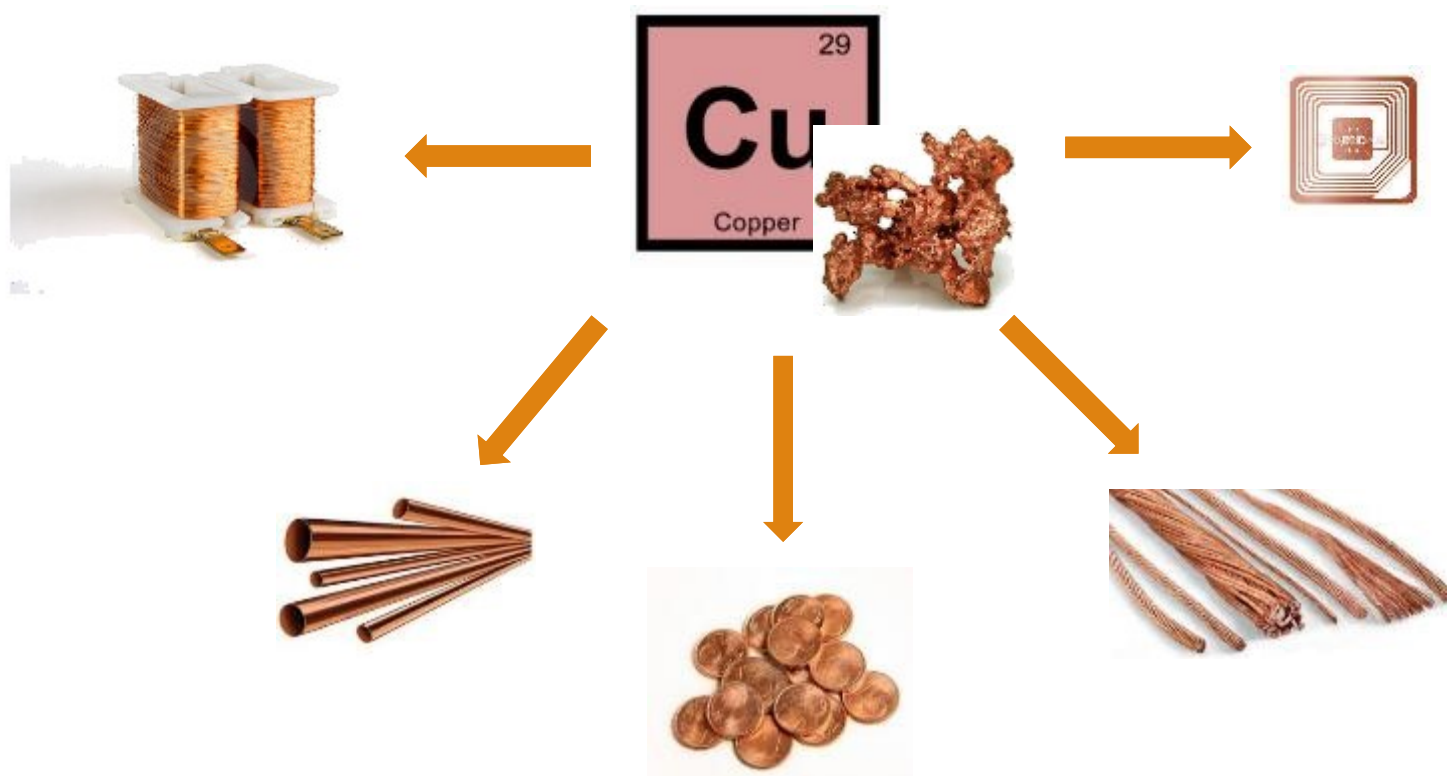
Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



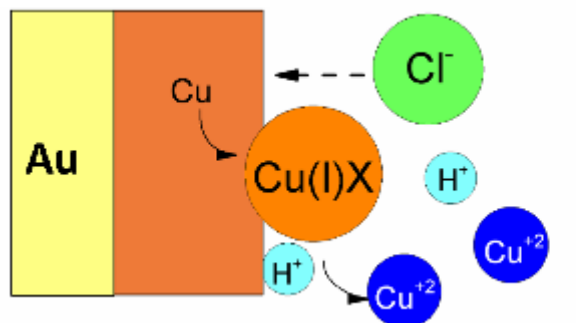
Índice

- Introducción
- Objetivos
- Metodología
- Resultados Previos
- Conclusiones provisionales

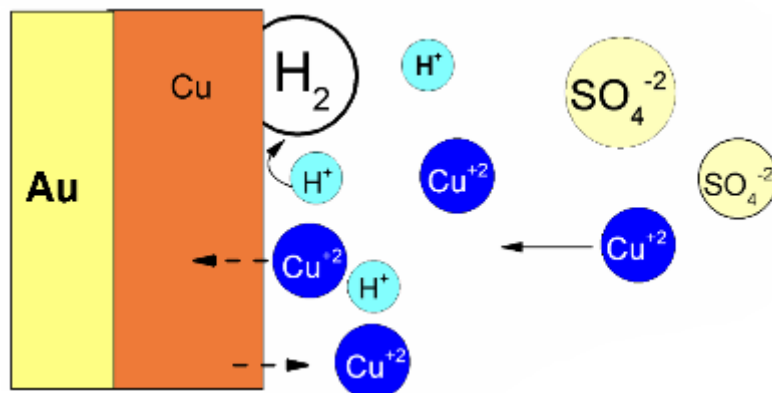
Introducción



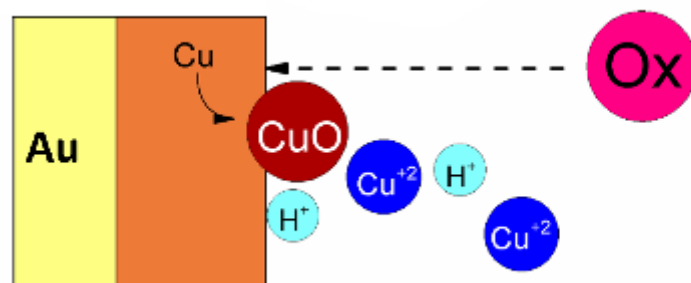
Medio
Complejante



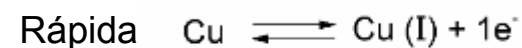
Medio **no**
Complejante



Medio
Oxidante



Mecanismo [1-3]



[1] A. De Agostini, E. Schmidt, W.J. Lorenz. *Electrochimica Acta*. 34 (1989) 1243–1248.

[2] D. Giménez-Romero, C. Gabrielli, J.J. García-Jareño, H. Perrot, F. Vicente. *J. Electrochem. Soc.* 153 (2006) J32–J39.

[3] J. Gregori, J.J. García-Jareño, F. Vicente. *Electrochem. Commun.* 8 (2006) 683–687.

Objetivos

Profundizar en el comportamiento del cobre y de las regiones interfaciales a partir de la medida de magnitudes electroquímicas, electromagnéticas, electrogravimétricas y electromecánicas, según la secuencia de objetivos concretos:

- i. Estudio de la disolución anódica del Cu metálico en medio H_2SO_4 diluido, como modelo de la corrosión de cobre metálico.
- ii. Avanzar en la interpretación teórico-experimental del proceso de depósito electroquímico de cobre y de sus cambios interfaciales en medio H_2SO_4 diluido.
- iii. Avanzar en la interpretación teórico-experimental de la espectroelectrogravimetría-AC de la corrosión forzada del cobre metálico.

Metodología

Régimen de corriente continua

Electrogravimetría



Frecuencia



Sauerbrey

Masa



Faraday

$$F \frac{dm}{dQ}$$

Resistencia
por la fricción
del cristal



Circuito

Butterworth-Van Dyke

Resistencia
Electromecánica

$$R_m$$

Espectroelectroquímica



Reflectancia



nº de cuentas



$-\frac{d(\log(N_c))}{dt}$

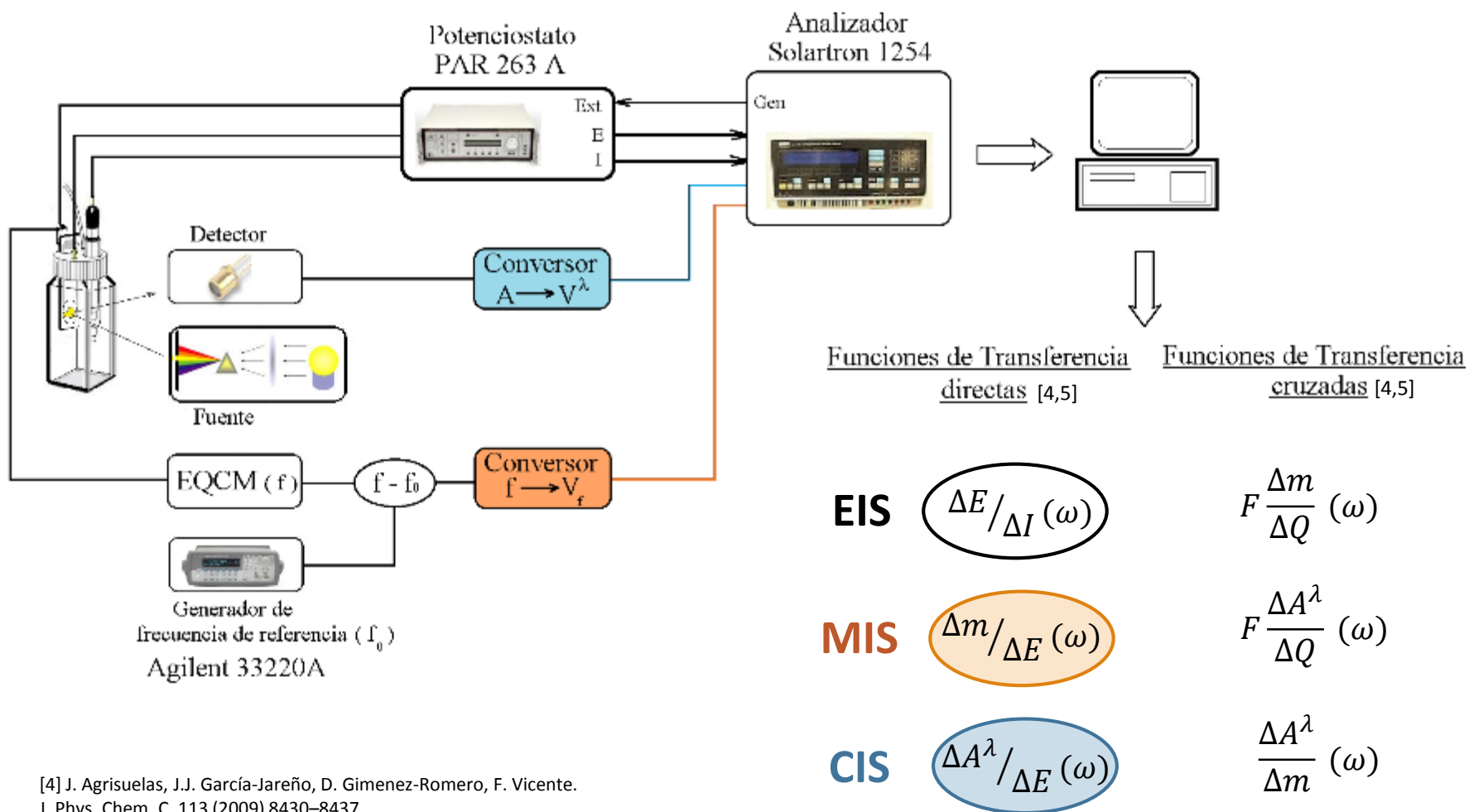
$$\frac{d(Abs)}{dt}$$

Régimen de corriente alterna

Impedancia Eléctrica (EIS)

Impedancia de Masa (MIS)

Impedancia de Color (CIS)



[4] J. Agrisuelas, J.J. García-Jareño, D. Gimenez-Romero, F. Vicente. J. Phys. Chem. C. 113 (2009) 8430–8437.

[5] J. Agrisuelas, J.J. García-Jareño, D. Gimenez-Romero, F. Vicente. J. Phys. Chem. C. 113 (2009) 8438–8446.

Resultados iniciales

Disolución anódica del cobre: Estudio y aplicación de la función de transferencia $d(\text{Abs})/dt$ obtenida mediante técnicas espectroelectrogravimétricas *in-situ*.

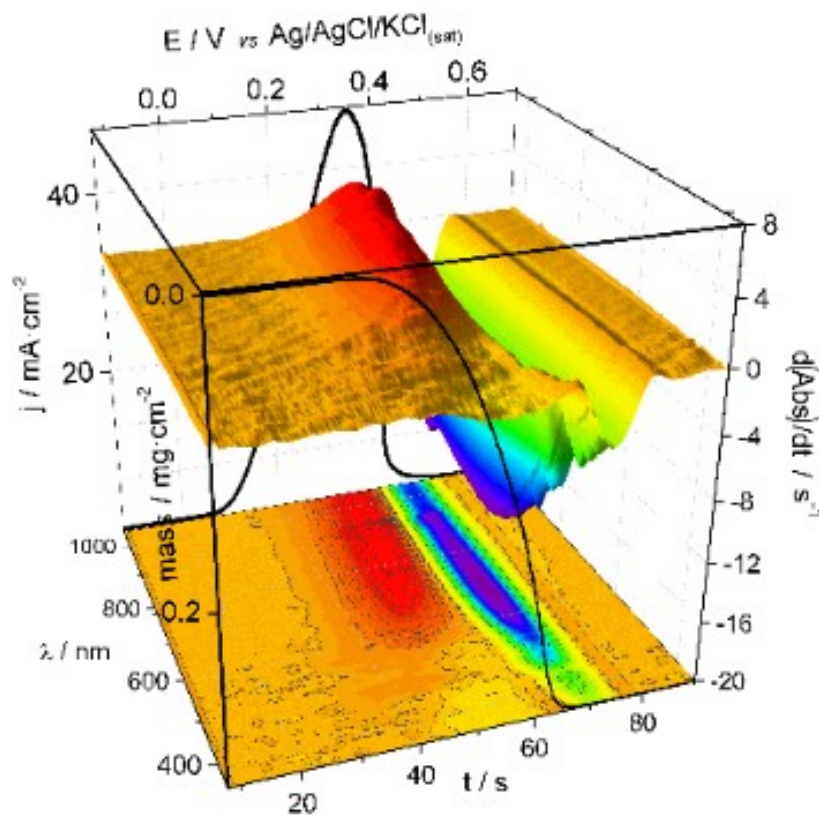


Figura 1. Variación de la masa, la densidad de corriente, y la $d(\text{Abs})/dt$ en función del tiempo y el potencial a diferentes longitudes de onda durante la disolución anódica del cobre metal en medio 0.1M H_2SO_4 . $T = 298\text{K}$.

Depósito galvanostático de cobre: Estudio y aplicación de la función de transferencia $F(dm/dQ)$ y la resistencia electromecánica (R_m)

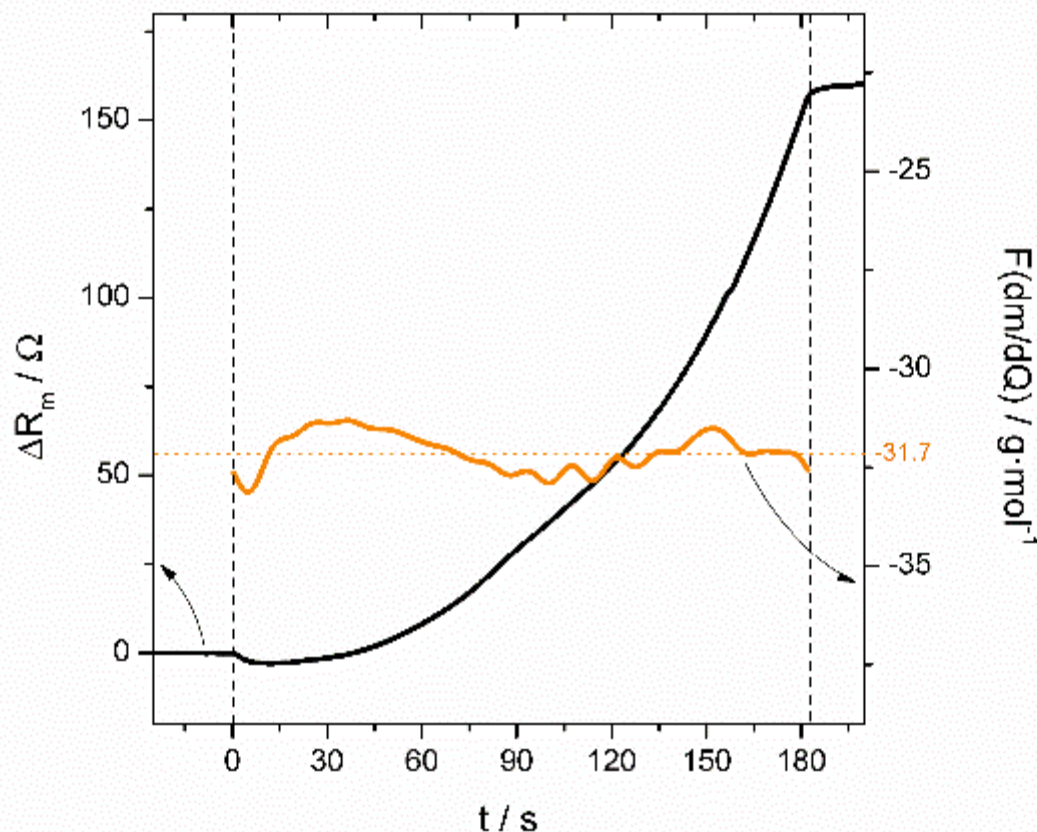


Figura 2. Variación de la resistencia mecánica (línea negra) y de la función $F(dm/dQ)$ (línea naranja) con el tiempo durante el depósito galvanostático de cobre. $I = -2$ mA. $0.5M$ $CuSO_4$, $0.1M$ H_2SO_4 , $T = 298K$, $t = 150$ s.

Electrogravimetría-AC: Estudio y aplicación de las funciones de transferencia

$\Delta E/\Delta I(\omega)$ (EIS) y $\Delta m/\Delta E(\omega)$ (MIS)

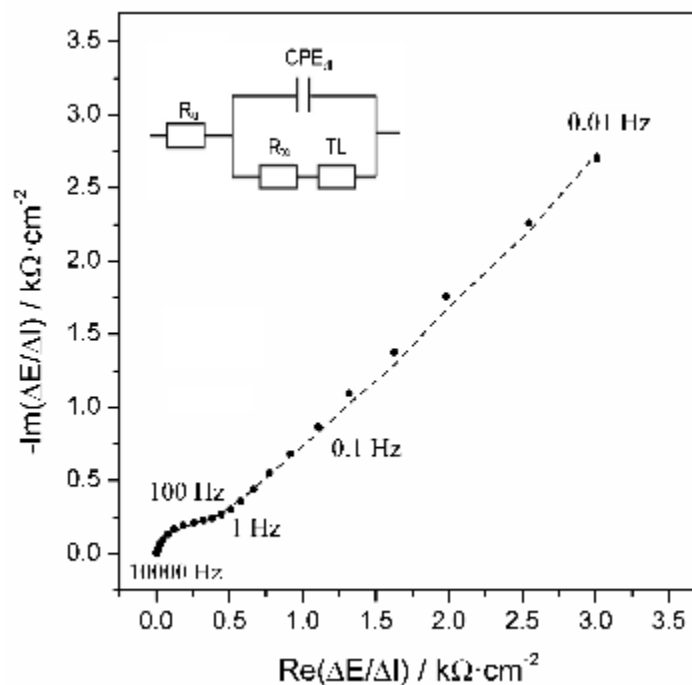


Figura 3. Espectro de impedancias experimental (puntos) y ajuste al circuito mostrado en la figura (línea discontinua) de la disolución a potencial de circuito abierto de cobre en medio H_2SO_4 0.1M

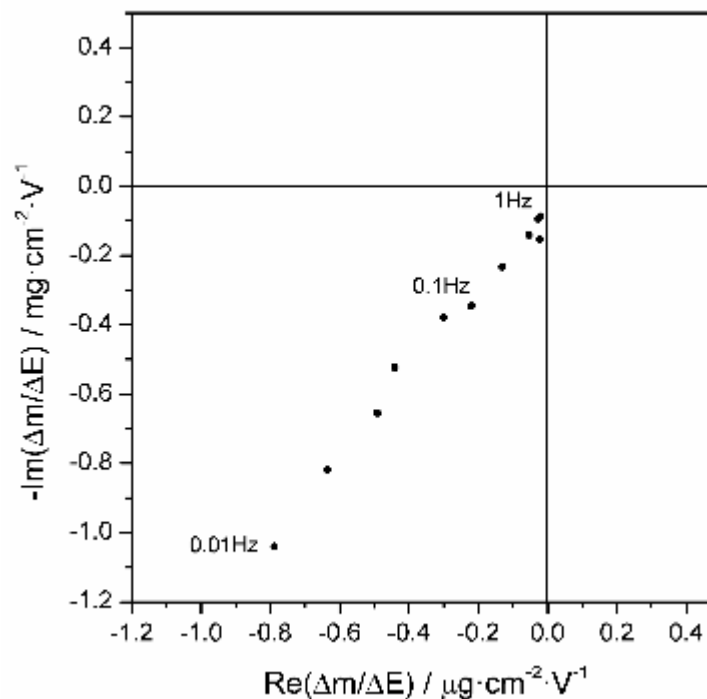


Figura 4. Espectro de impedancias experimental (puntos) y ajuste al circuito mostrado en la figura (línea discontinua) de la disolución a potencial de circuito abierto de cobre en medio H_2SO_4 0.1M

Conclusiones Provisionales

- i. Durante la disolución anódica en medio H_2SO_4 diluido se podría detectar presencia de sulfato de cobre en la región interfacial cuando se alcance suficiente concentración superficial de Cu(II) .
- ii. La reducción electroquímica del ion Cu^{2+} en medio H_2SO_4 diluido, es de utilidad para corregir la constante de proporcionalidad de la ecuación de Sauerbrey.
- iii. La aplicación *in situ* de técnicas en régimen de corriente continua y de técnicas en régimen de corriente alterna son de gran utilidad, ya que permiten postular mecanismos de los procesos electródicos del depósito y la disolución de cobre.

Directores:

José Juan García Jareño. Departamento de Química-Física, Universidad de Valencia

Jerónimo Agrisuelas Vallés. Departamento de Química-Física, Universidad de Valencia

Agradecimientos:

Laboratorio de Electroquímica de la Universidad de Valencia.

*Parte de este trabajo ha sido financiado por el proyecto FEDER-CICyT
CTQ2011-28973/BQU.*

Gracias por su atención



ESTUDIO ESPECTROELECTROGRAVIMÉTRICO DE LA REGIÓN INTERFACIAL DE ELECTRODOS DE COBRE

Alejandro Cuenca Garrigues

Proyecto de Investigación

Electroquímica Ciencia y Tecnología

Vigo13/Julio/2015



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

