



XL MEETING OF THE ELECTROCHEMISTRY GROUP OF
SPANISH ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

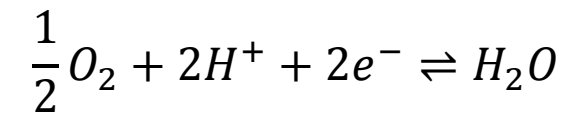
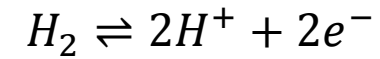
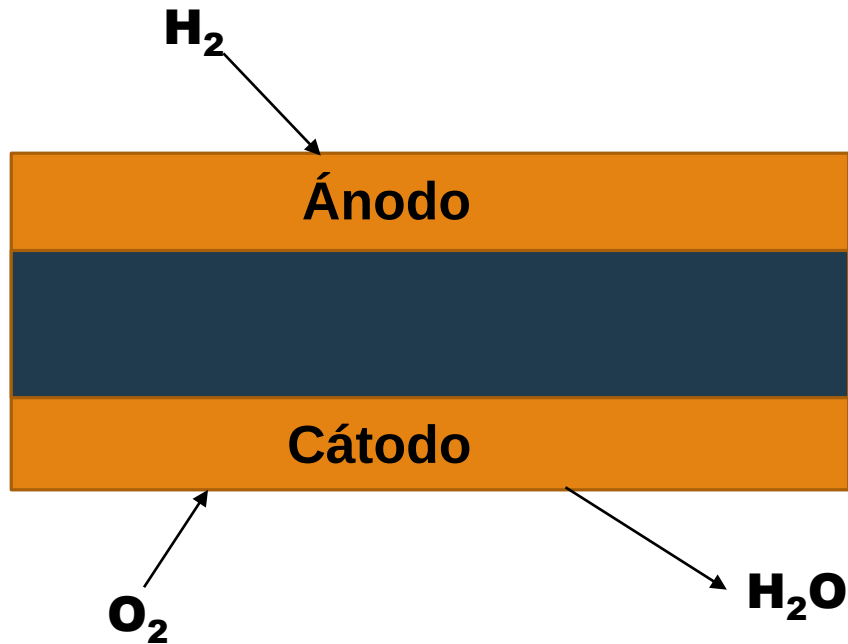
XX IBERIAN MEETING OF ELECTROCHEMISTRY

Electrocatalisis de la reacciones involucradas en las celdas de combustible de hidrógeno: inquisición sobre los sitios activos y su mecanismo catalítico

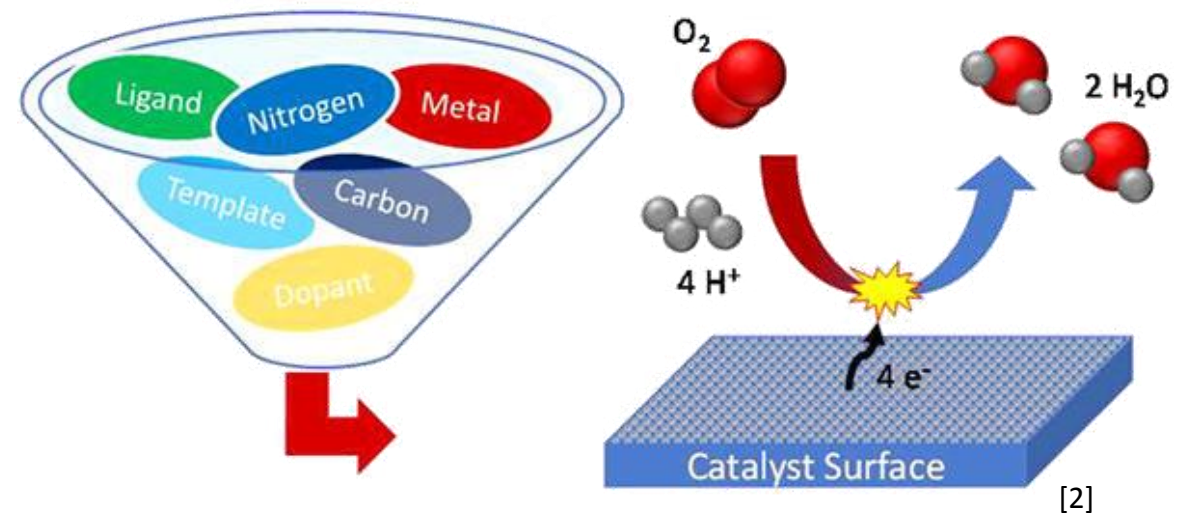
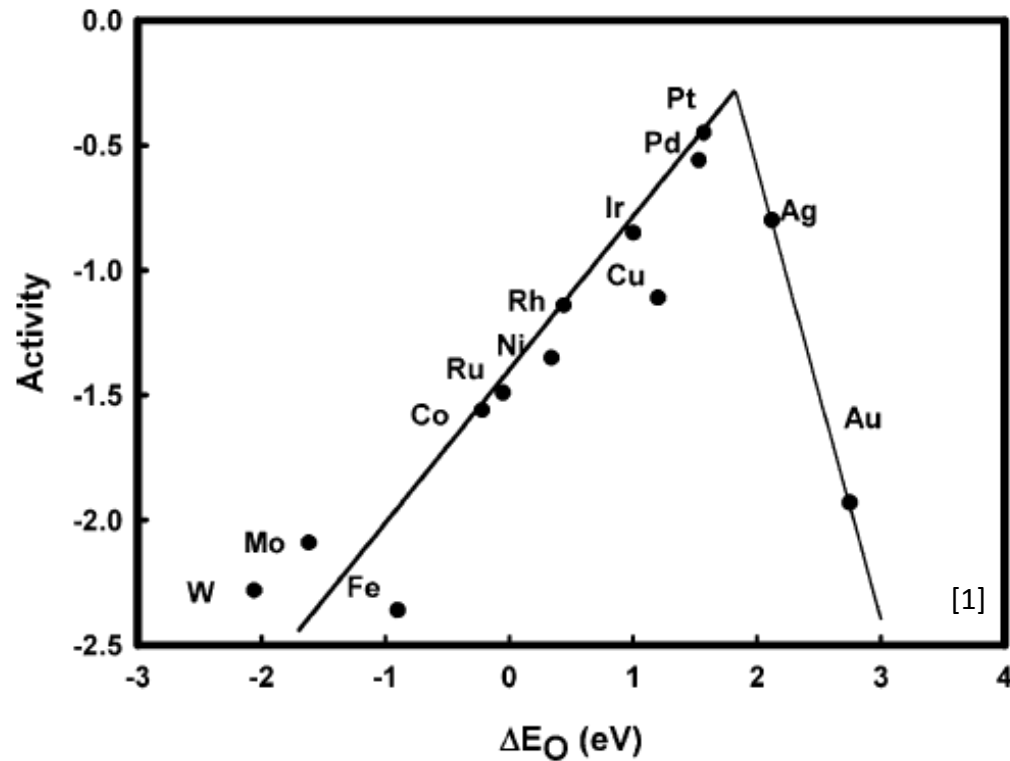
PONENTE: LUIS ENRIQUE BOTELLO

DIRECTOR: VICTOR CLIMENT

Celdas de combustible de hidrógeno



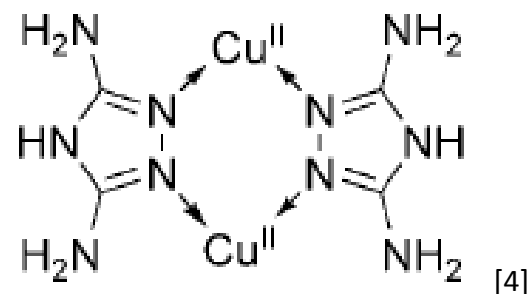
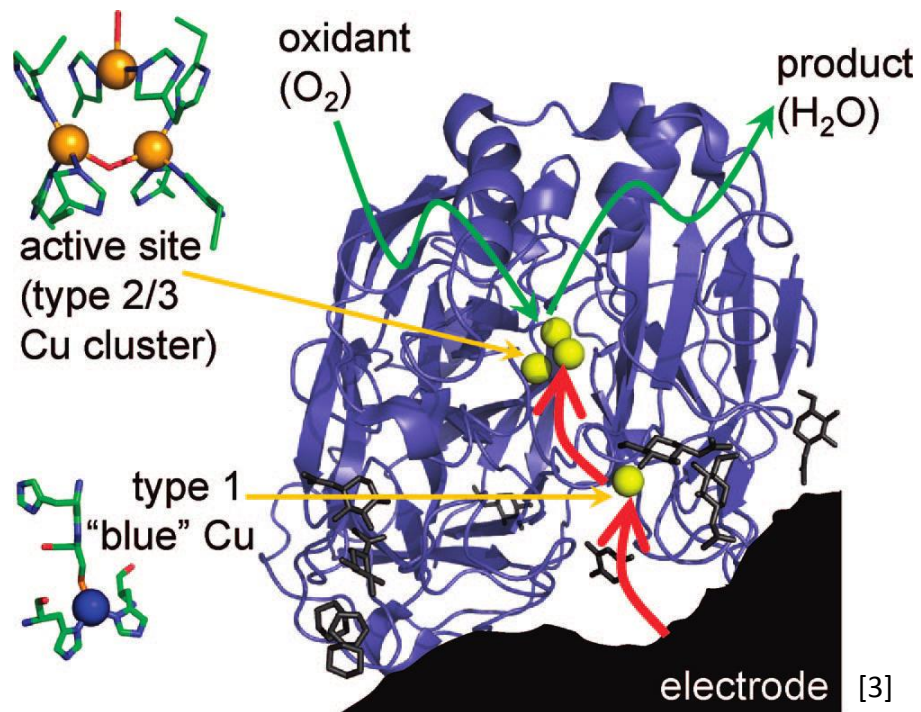
Reacción de reducción oxígeno



[1] J. K. Nørskov *et al.*, *J. Phys. Chem. B*, vol. 108, no. 46, pp. 17886–17892.

[2] A. A. Gewirth *et al.*, *Chem. Rev.*, vol. 118, no. 5, pp. 2313–2339.

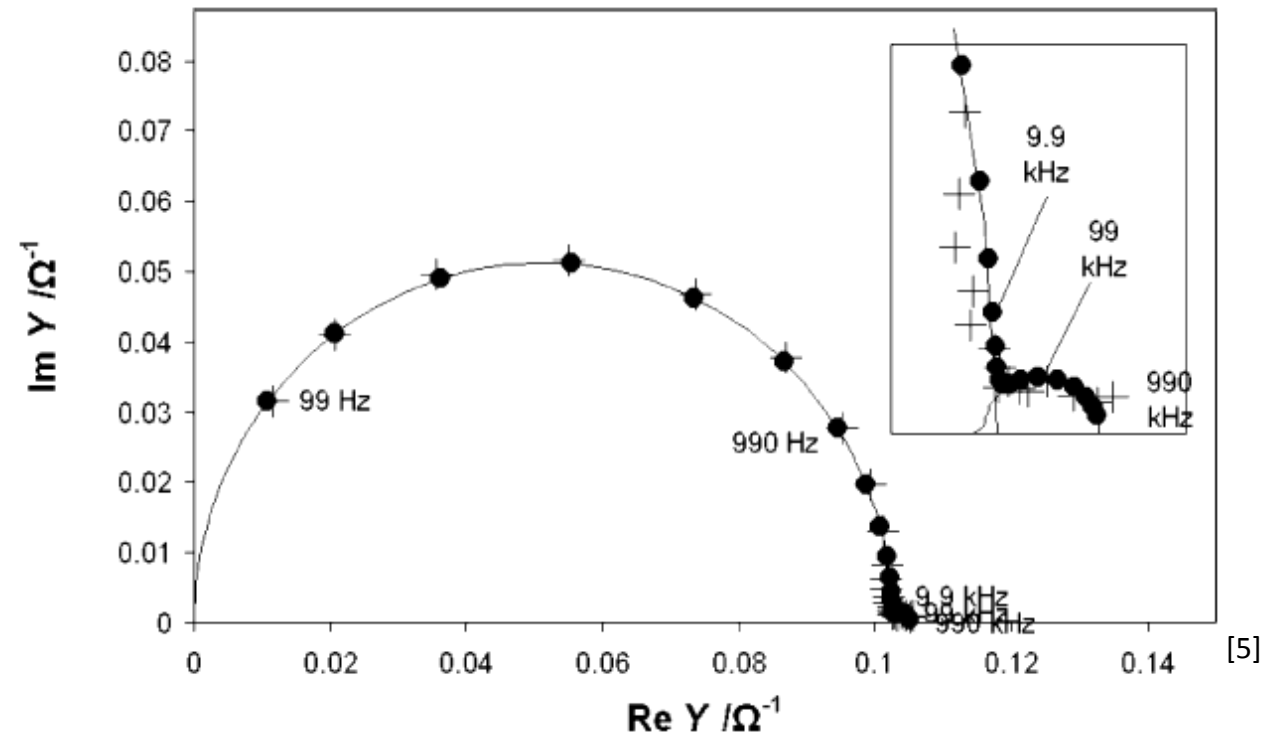
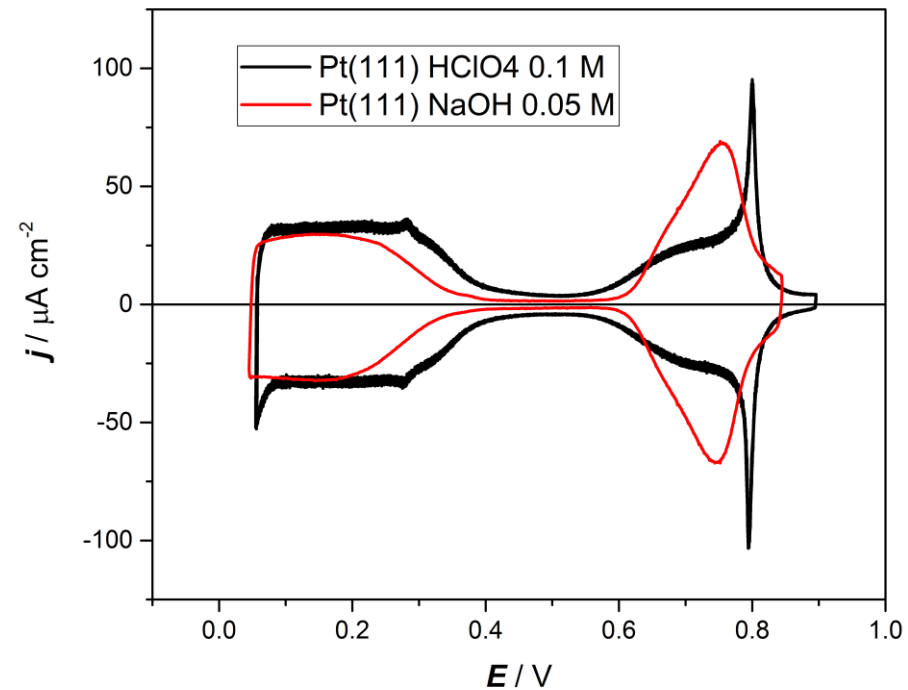
Catalizadores bioinspirados



[3] J. A. Cracknell et al., *Chem. Rev.*, vol. 108, no. 7, pp. 2439–2461, Jul. 2008.

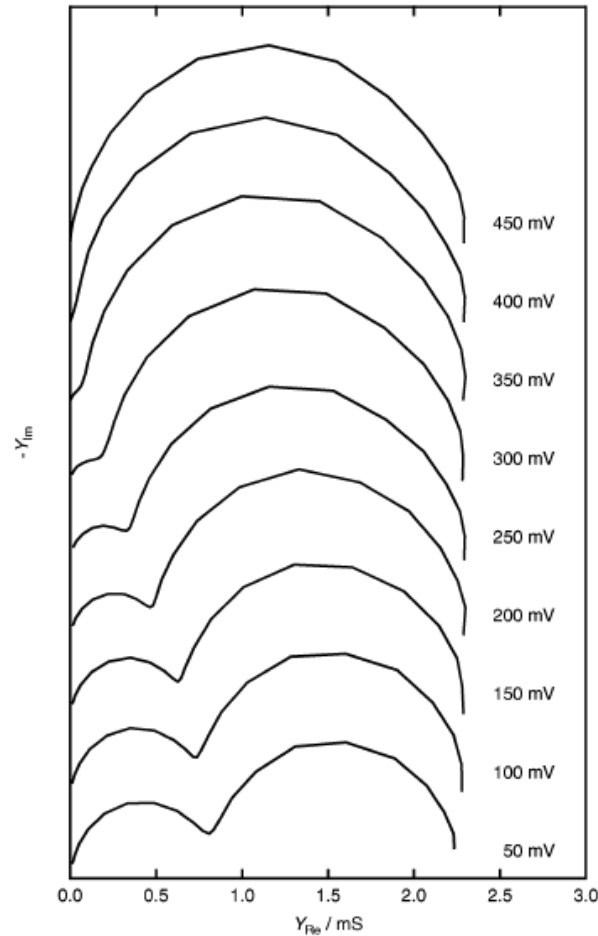
[4] A. A. Gewirth et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, vol. 48, no. 1, pp. 165–167, Jan. 2009.

Adsorción de hidrógeno

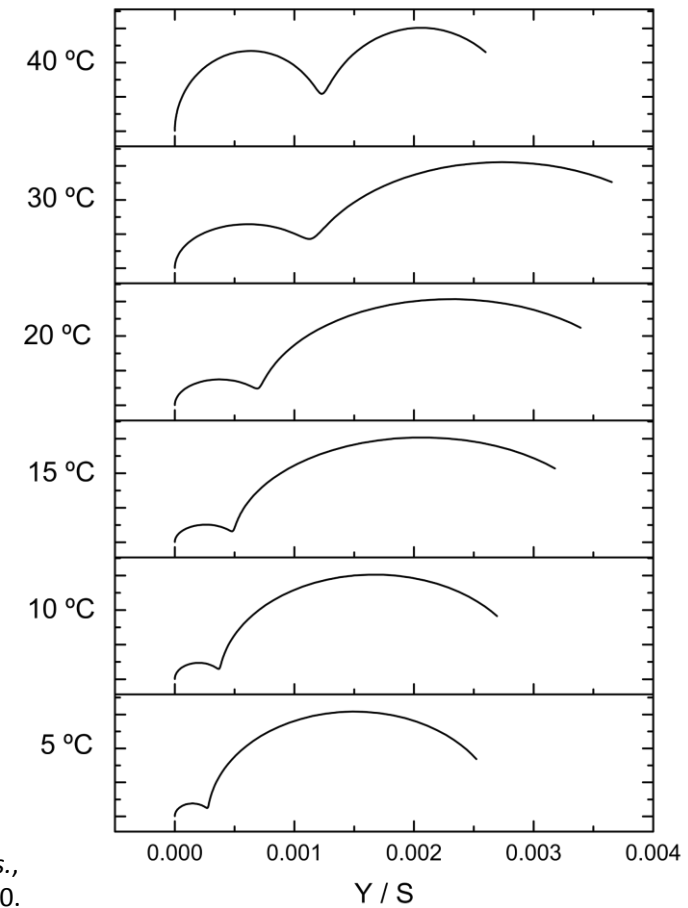


[5] E. Sibert et al., *Journal of Electroanalytical Chemistry*, vol. 515, no. 1, pp. 71–81.

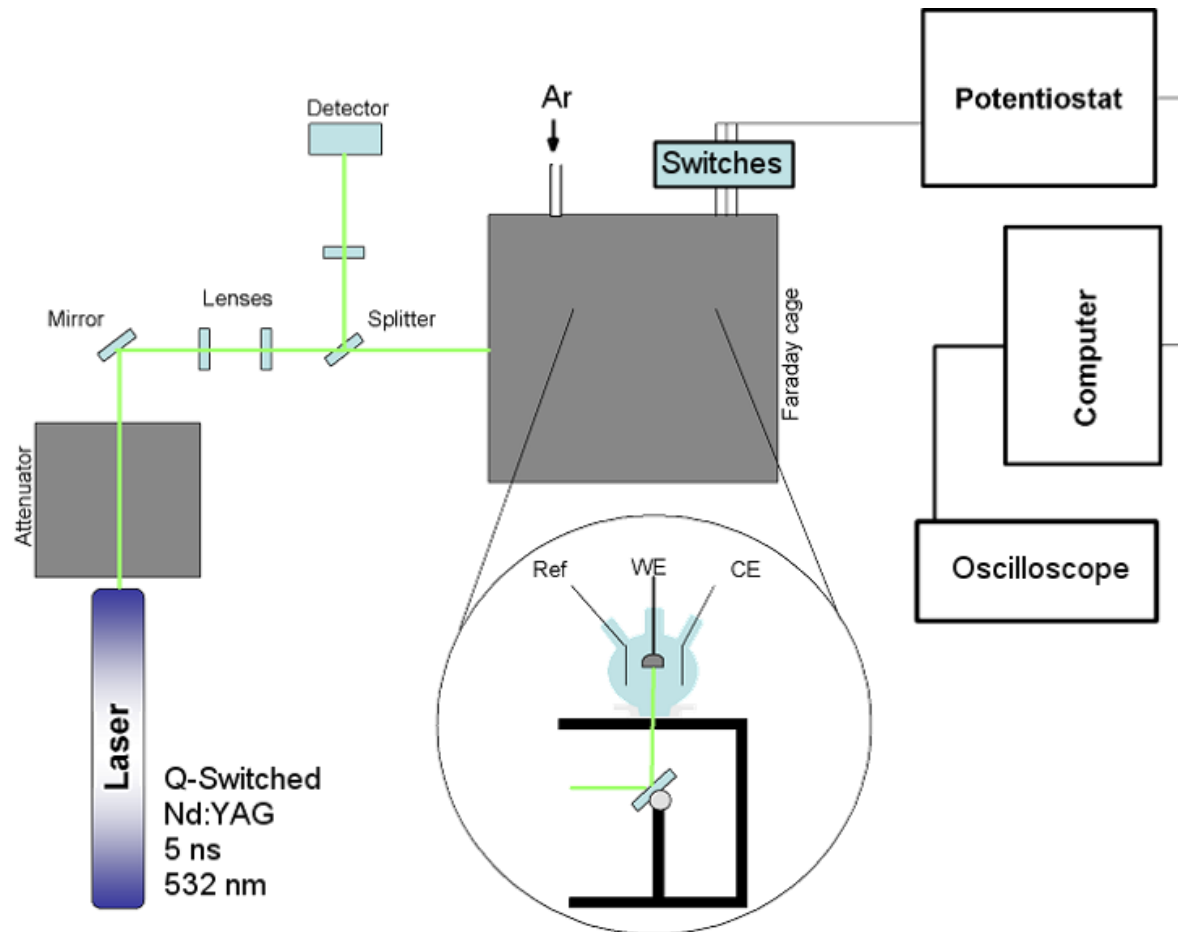
Adsorción de hidrógeno



[6] Schouten et al., *Phys. Chem. Chem. Phys.*, vol. 12, no. 46, pp. 15217–15224, Nov. 2010.



Adsorción de hidrógeno



Objetivo General

Evaluar y buscar alternativas para mejorar la actividad electrocatalítica de las reacciones características tanto anódica como catódica de relevancia en el ámbito de las celdas de combustible, a diferentes temperaturas.

Objetivos específicos

ORR

- 1) Establecer un marco de referencia estudiando la reactividad electroquímica de un grupo de ligandos a diferentes condiciones de pH y temperatura.
- 2) Optimizar la condición superficial de los electrodos de oro para inmovilizar sobre los mismos las diferentes moléculas bioinspiradas.

HA

- 1) Medir espectros de impedancia a varias temperaturas en Pt(111). Optimizar el método de ajuste de los datos experimentales estableciendo la relación formal entre los valores cinéticos obtenidos.
- 2) Estudiar la adsorción de hidrógeno sobre Pt(111) en medio ácido mediante transitorias de potencial con pulsos de láser a diferentes temperaturas.

Objetivos específicos

ORR

- 3) Cuantificar la actividad electrocatalítica de los electrodos modificados a diferentes condiciones de pH y temperatura.
- 4) Realizar medidas de espectroscopia infrarroja y microscopía de efecto túnel.

HA

- 3) Realizar un estudio termodinámico con los datos obtenidos de los métodos previos.
- 4) Extender los métodos desarrollados hacia otros planos superficiales.

Metodología

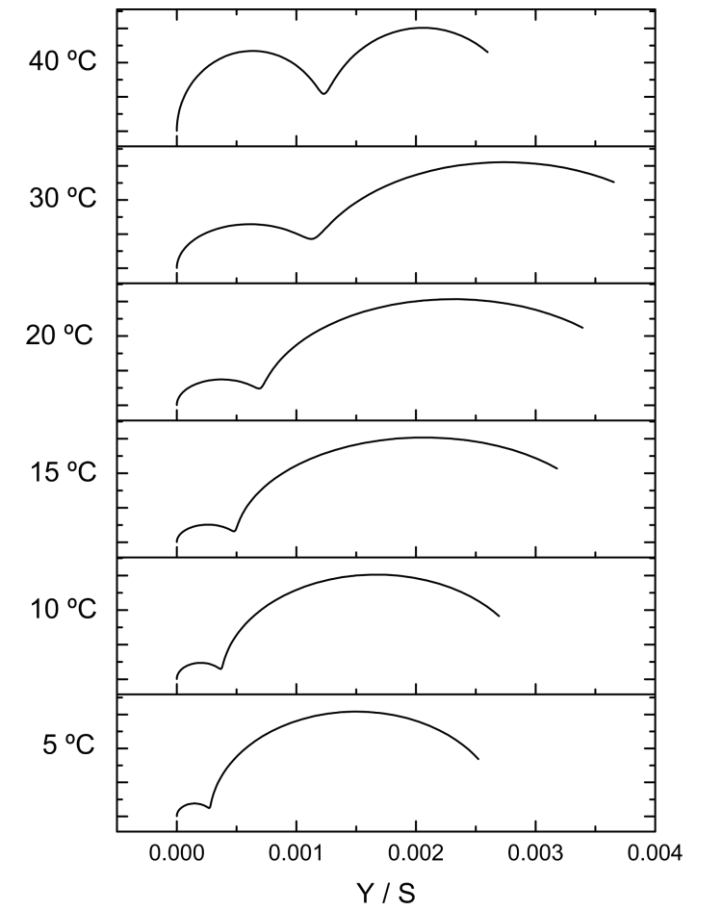
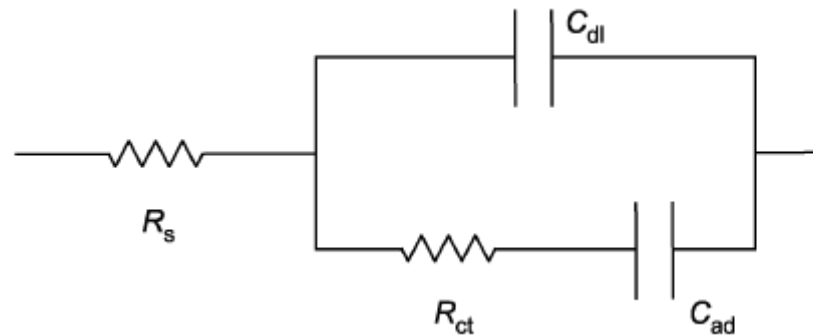
1. Modificación de electrodos de oro

- Estudio voltamétrico a distintos pH y temperaturas
- Optimización de concentración del catalizador, tiempos de inmersión y solvente
- Voltametrías con electrodo de disco rotatorio
- Medidas ópticas *in-situ*

Metodología

2. Impedancia electroquímica

- Espectros de impedancia en NaOH a diferentes temperaturas
- Ajuste de datos a circuitos equivalentes
- Uso de isothermas para extraer datos cinéticos de la reacción



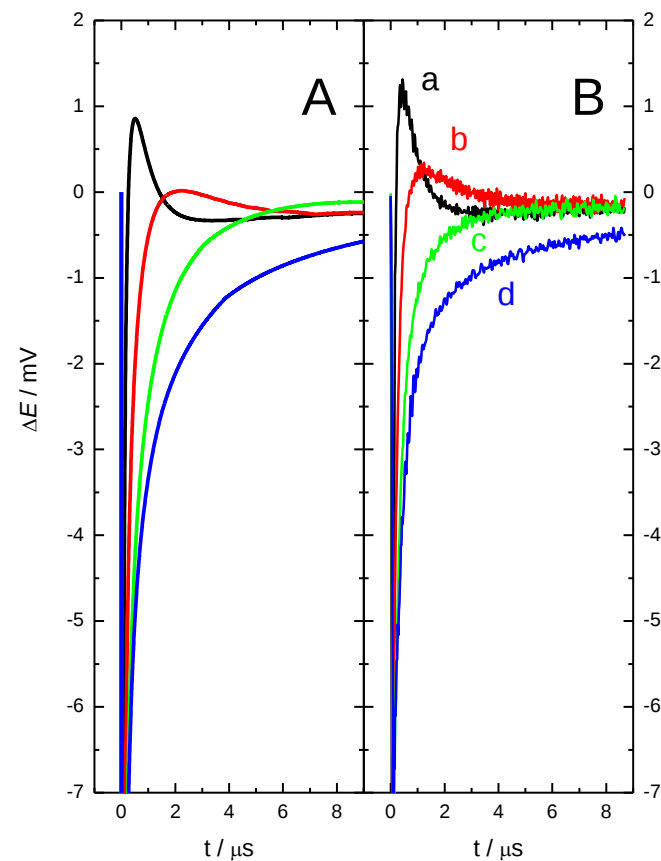
Metodología

3. Pulsos de láser

- Medición de transitorias de potencial en medio ácido a varias temperaturas.
- Análisis mediante isothermas para extraer parámetros cinéticos del sistema.

4. Análisis termodinámico y extensión

- Haciendo uso de los datos obtenidos en las secciones 2 y 3 se realizará un análisis termodinámico del sistema
- Tanto este análisis como el cinético se extenderá a diferentes planos superficiales del platino.



Cronograma

Actividad	Semestre					
	1	2	3	4	5	6
Búsqueda bibliográfica						
Objetivo 1						
Objetivo 2						
Objetivo 3						
Objetivo 4						
Redacción de informe final						