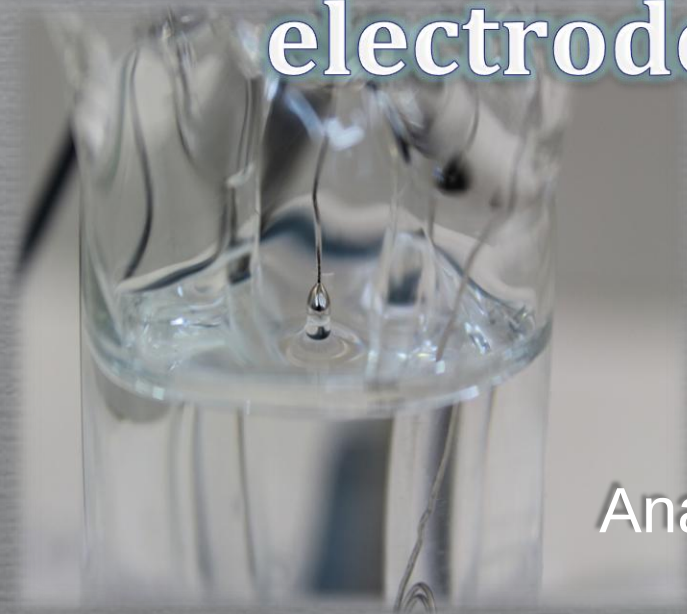


Efecto de la modificación superficial en la electrocatálisis de diferentes reacciones con electrodos monocristalinos



Ana Boronat González

Enrique Herrero Rodríguez



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



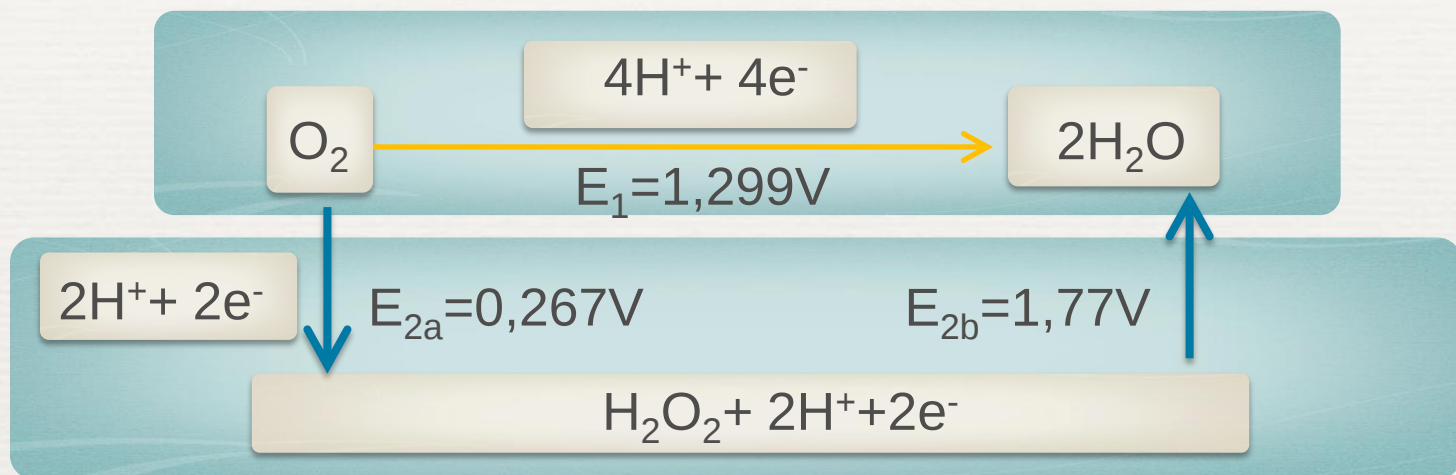
INSTITUTO
DE ELECTROQUÍMICA

Índice

1. Introducción
2. Objetivo
3. Metodología
4. Plan de trabajo
5. Resultados iniciales
 1. Caracterización de la adcapa de Pd
 2. Reacción de reducción de oxígeno (ORR)
 3. Reducción de CO₂

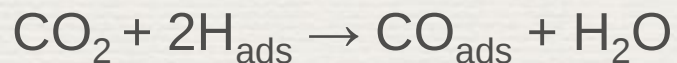
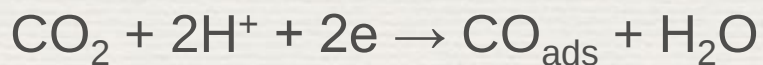
1. Introducción

1:Reacción de reducción de oxígeno(ORR)



(Pilas de combustible, baterías, sensores, etc.)

2:Reducción CO_2



- Impacto ambiental
- Síntesis

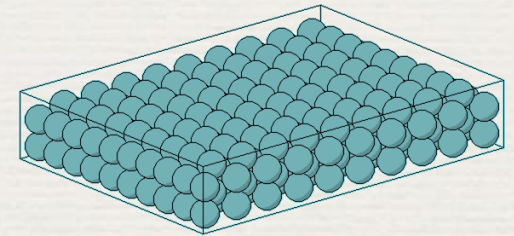


1. Introducción

- **Electrodos monocristalinos**
 - Estructuras definidas - orientaciones más activas
 - Relación estructura superficial y mecanismo de reacción – mediante estudio interfase electrodo/disolución
 - Vinculan número de átomos en superficie:
 - Actividad catalítica de la reacción
 - Recubrimiento de adátomos
- **Paladio:**
 - Parámetros de red similares
 - Crecimiento epitaxial sobre la electrodo monocristalino
 - Adcapa vs electrodos monocristalinos Pd

1. Introducción

- Estudios previos Pt y Pt/Pd
- ORR:
 - Medio ácido: HClO_4 : Actividad $\text{Pt}(111)/\text{Pd} < \text{Pt}(111)$
 H_2SO_4 : Adsorción de anión - inhibición
 - Medio básico: KOH : Actividad $\text{Pt}(111)/\text{Pd} > \text{Pt}(111)$
- Reducción CO_2 :
 - Mayor reactividad con electrodos de Cu
 - Platino: $\text{Pt}(111) < \text{Pt}(100) < \text{Pt}(\text{S}) - [\text{n}(111) \times (100)] < \text{Pt}(\text{S})[\text{n}(100) \times (111)]$
 $< \text{Pt}(\text{S}) - [\text{n}(111) \times (111)] < \text{Pt}(110) < \text{Pt}(\text{S}) - [\text{n}(110) \times (100)] <$
 $< \text{Pt}(\text{S}) - [\text{n}(100) \times (110)] < \text{Pt}(210)$
 - Pt/Pd aleaciones



2. Objetivo

Estudiar a diferentes pH

- Caracterización adcapas Pd sobre electrodos monocristalinos Pt
- Estudiar ORR y reducción CO_2 :
 - Efecto pH: buffer fosfato/NaOH
 - Efecto de aniones/cationes
 - Modificación de electrodos Pt/Pd con adátomos

3. Metodología

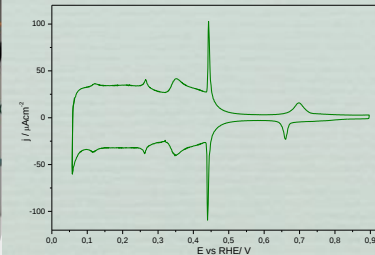
1

Caracterización voltamétrica del electrodo:

H_2SO_4 0,5 M



Célula 1



2



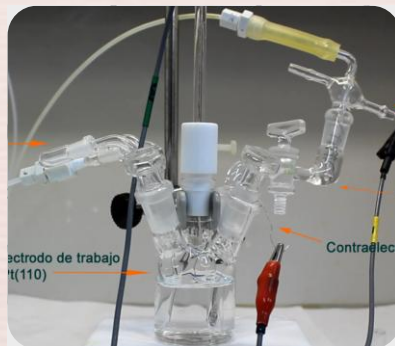
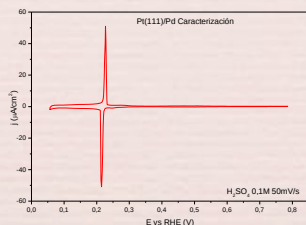
Preparación de la monocapa Pd, Cu, etc.

- Depósito UPD
- Depósito electroquímico
- Adsorción irreversible o depósito forzado
- Desplazamiento galvanostático

3. Metodología

Caracterización de la adcapa formada H_2SO_4 0,5 M

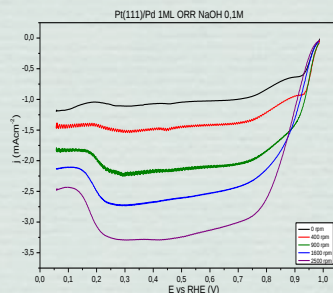
Célula 1



- Caracterización voltamétrica
- Microscopía STM
- UPD Cu
- Desplazamiento carga CO
- Reducción NO

Estudio voltamétrico de la actividad electrocatalítica

Célula 2



- Caracterización voltamétrica y FTIR
- Espectroscopia de masas
- Impinging jet o célula de flujo
- Electrodo disco rotatorio (disco anillo)
- Diferentes pH: NaOH y tampón fosfato

4. Cronograma

Actividad	Semestre					
	1	2	3	4	5	6
Búsqueda bibliográfica						
Objetivo 1: Formación y caracterización de adcapas de paladio						
Objetivo 2: Evaluación de la actividad electrocatalítica						
Objetivo 3: Electrocátalisis con modificación y caracterización superficial						
Objetivo 4: FTIR, espectroscopia de masas u otras técnicas						
Redacción de trabajos						

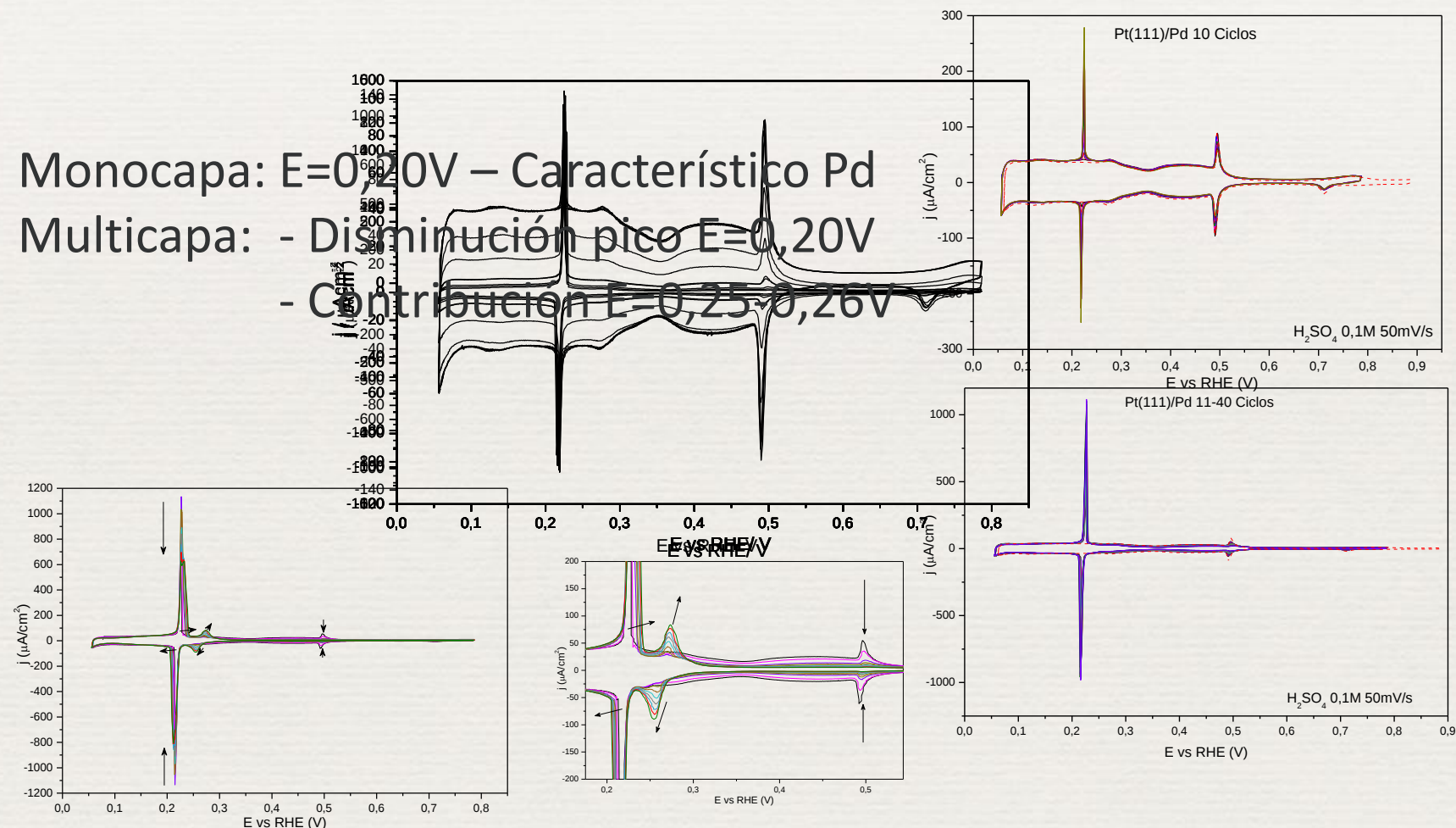
5. Resultados previos – Adcapa Pd

Caracterización de la adcapa de Pd

Determinación del recubrimiento estandarizado sobre H_2SO_4

a) Monocapa: $E=0,20\text{V}$ – Característico Pd

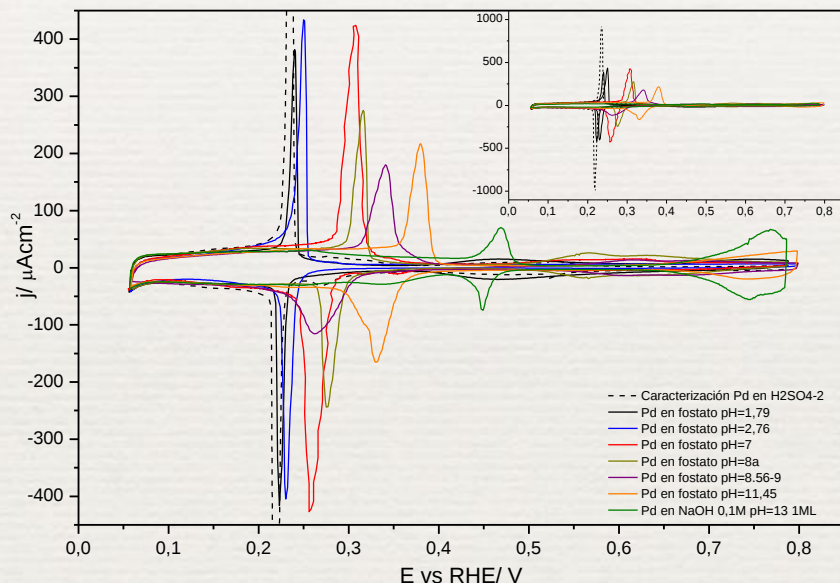
b) Multicapa: - Disminución pico $E=0,20\text{V}$
- Contribución $E=0,25-0,26\text{V}$



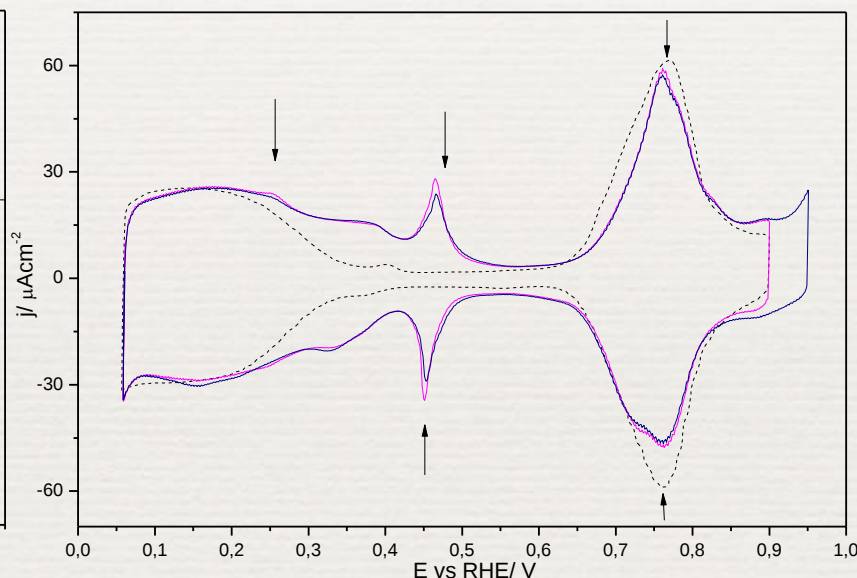
5. Resultados previos – Adcapa Pd

- Estudio del perfil voltamétrico en diferentes pH

Tampón fosfato



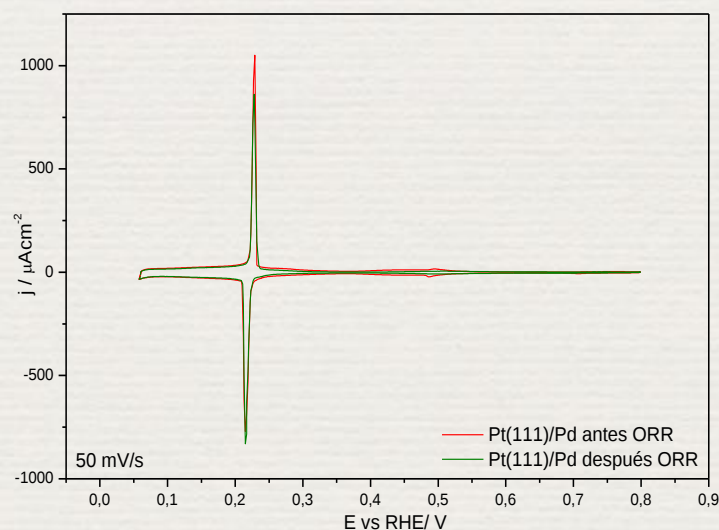
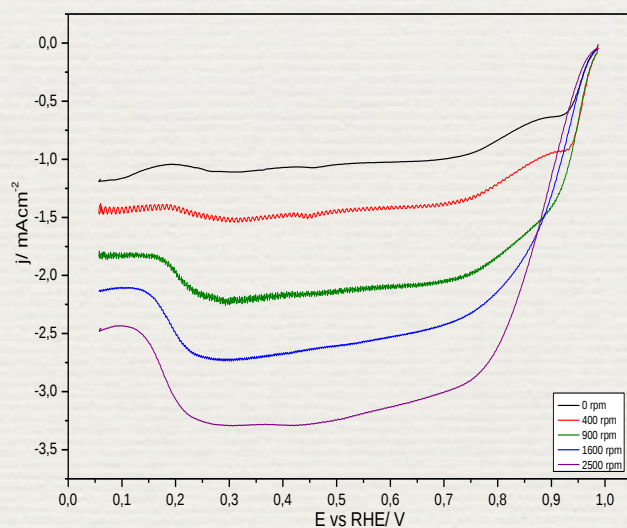
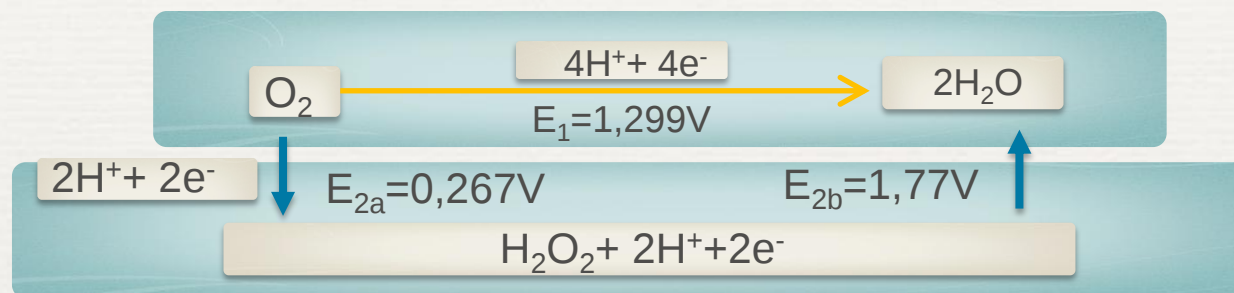
NaOH 0,1M



- Rango de estabilidad de la monocapa
- Caracterización a diferentes pH
- Efecto de los aniones/cationes

5. Resultados previos - ORR

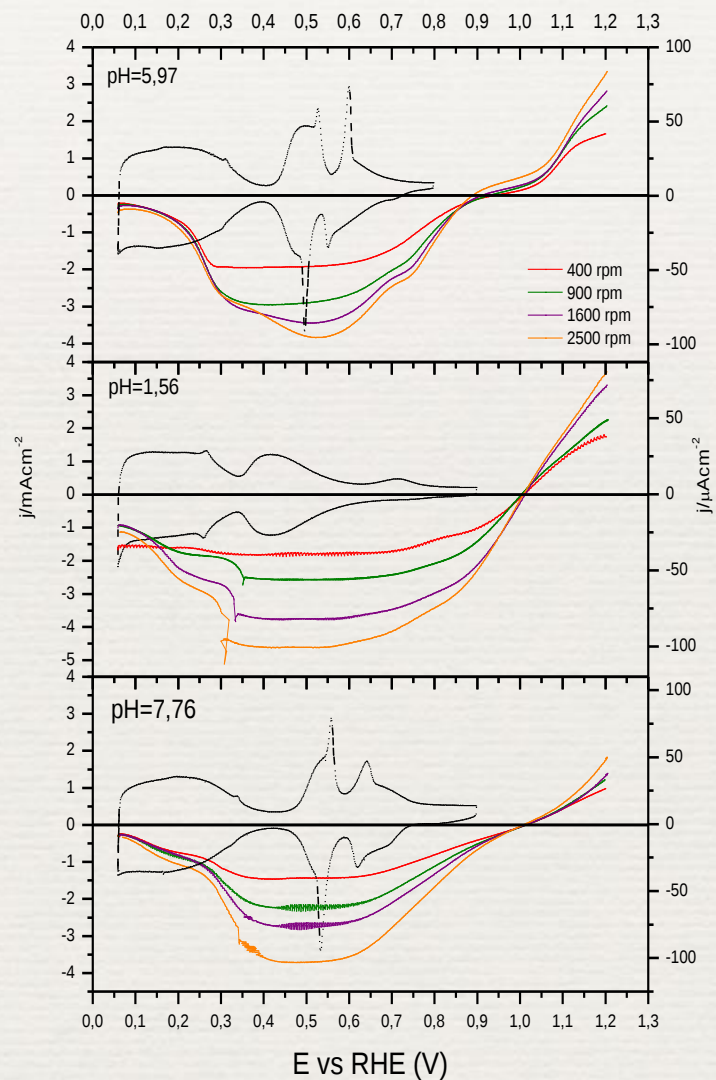
1. Reacción de reducción de oxígeno(ORR)



Pt(111)/Pd 1ML ORR NaOH 0,1M

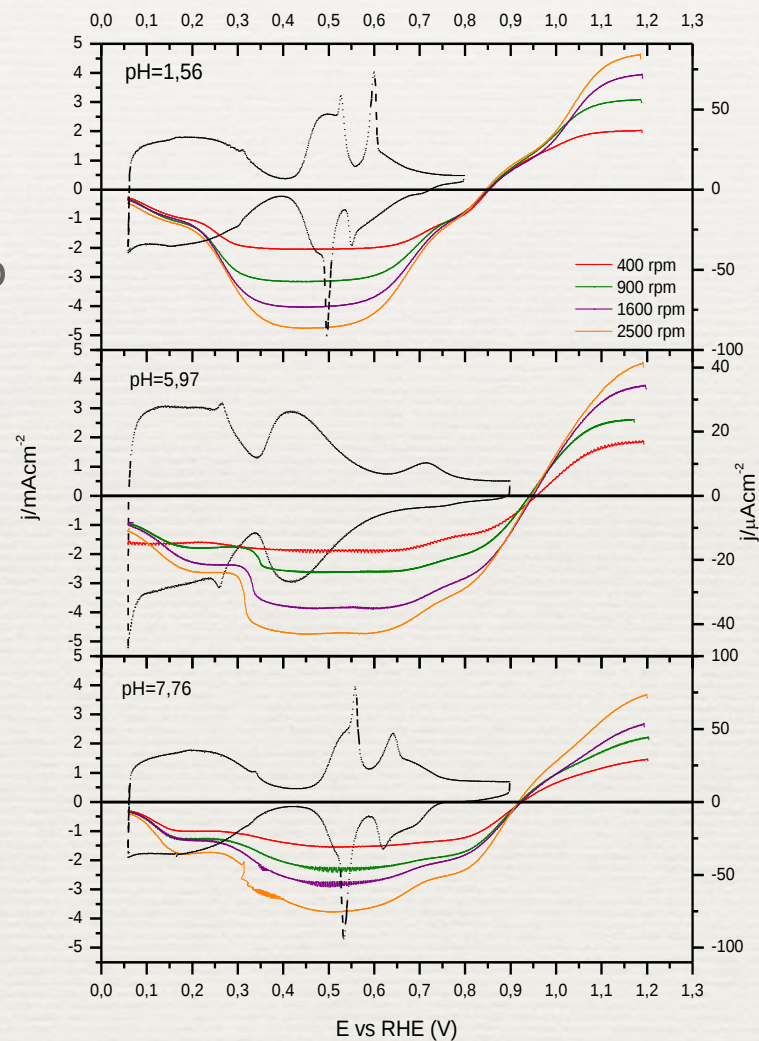
5. Resultados previos - ORR

HPOR

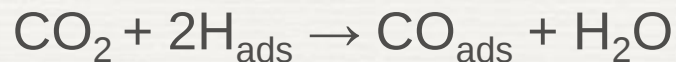
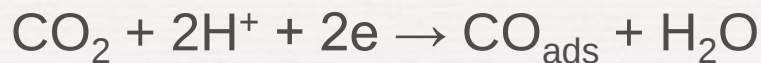


Pt(111)
Tampón fosfato
 H_2O_2 2mM

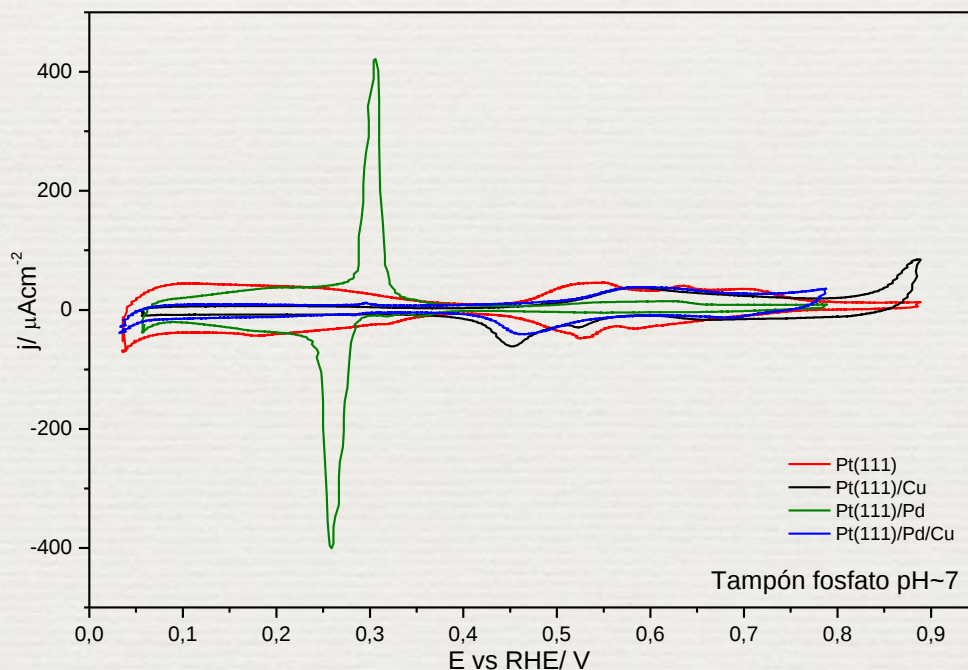
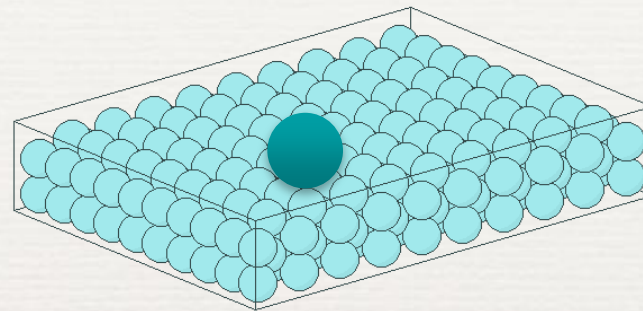
HPRR



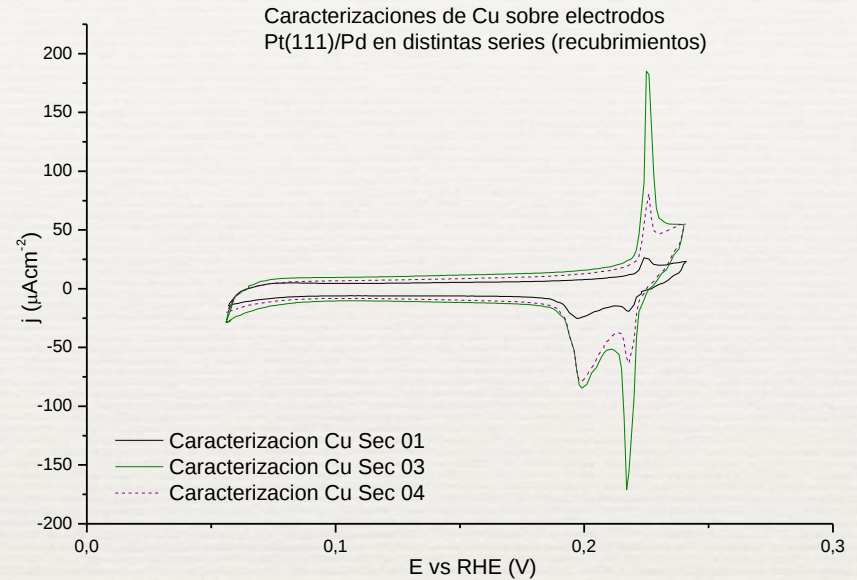
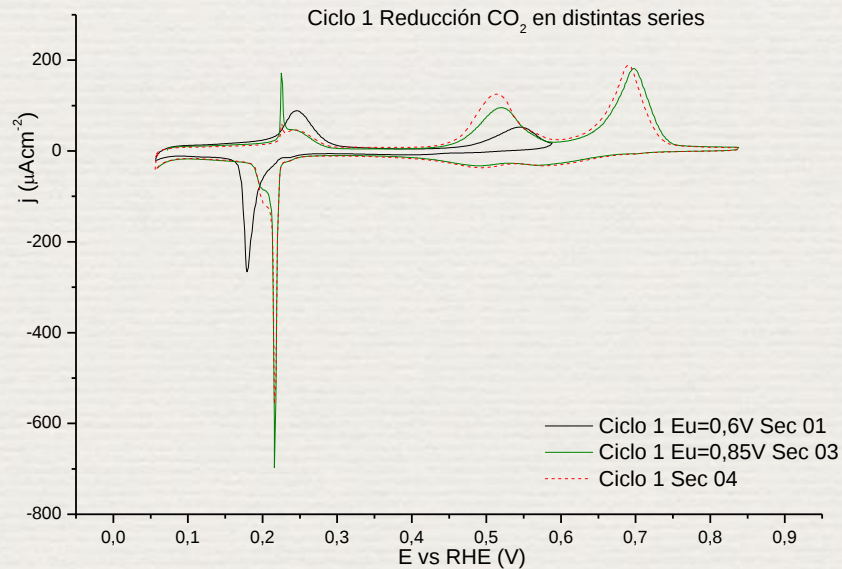
5. Resultados previos – Reducción CO_2



- Adátomos Cu – Estabilidad de adcapa



5. Resultados previos – Reducción CO_2



Efecto de la modificación superficial en la electrocatálisis de diferentes reacciones con electrodos monocristalinos



Ana Boronat González

ana.boronat@ua.es

Enrique Herrero Rodríguez

Agradecimientos:

MINECO Proyecto PCIN-2013-046



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



INSTITUTO
DE ELECTROQUÍMICA