



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ



Síntesis de poli(3,4-etilendioxitiofeno) sobre electrodos monocristalinos de platino en líquidos iónicos: Propiedades Eléctricas y Electrocatalíticas

Andrea del Pilar Sandoval Rojas

Directores

Marco Fidel Suárez Herrera (UNAL)

Juan Miguel Feliu Martínez (UA)

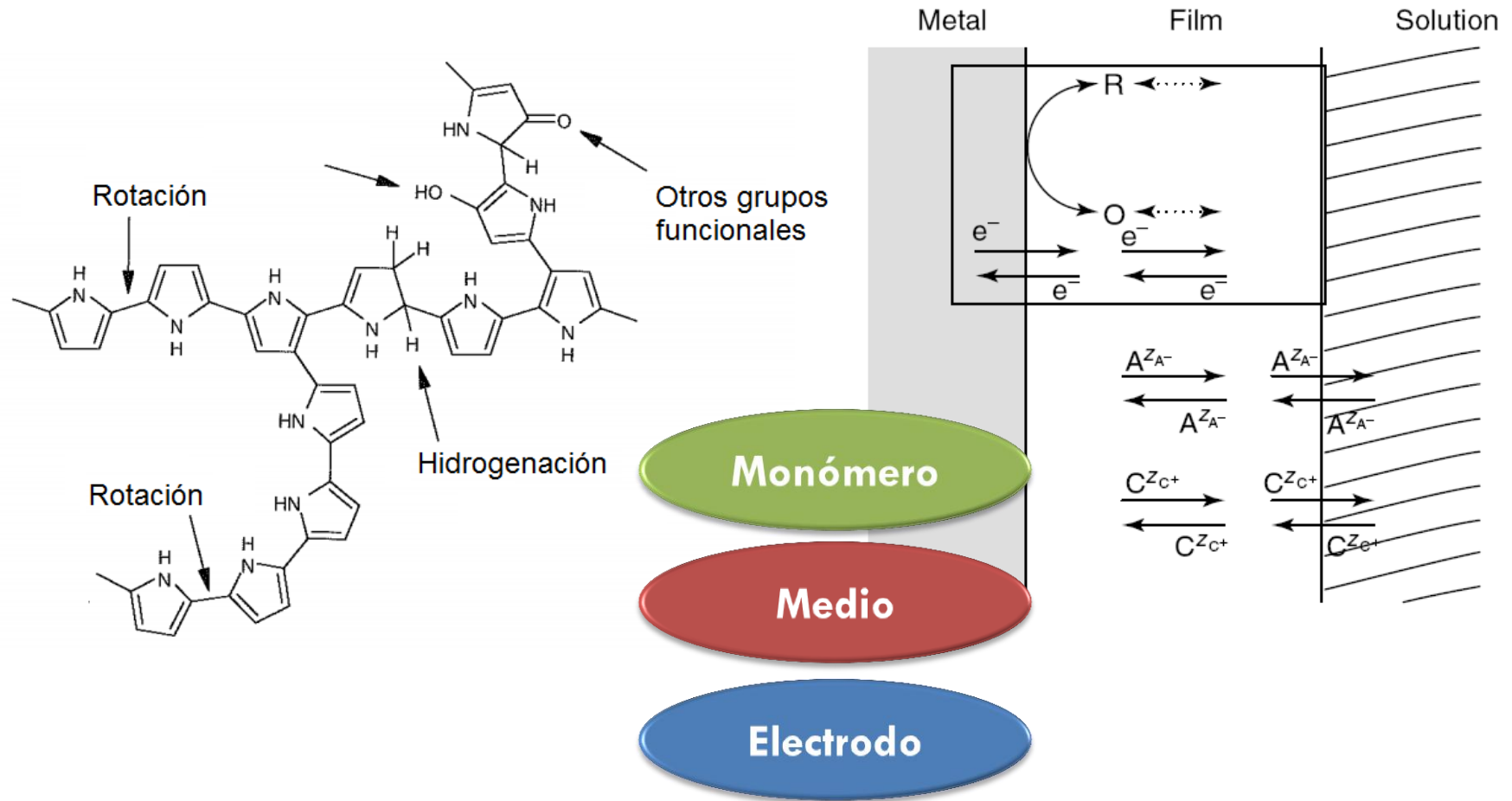
*XXXV Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de
Química. Burgos, Julio 14 de 2014*

Contenido



1. Introducción
2. Estado actual
3. Objetivos
4. Metodología
5. Plan de trabajo
6. Resultados iniciales

Estructura *real* de los Polímeros Conductores

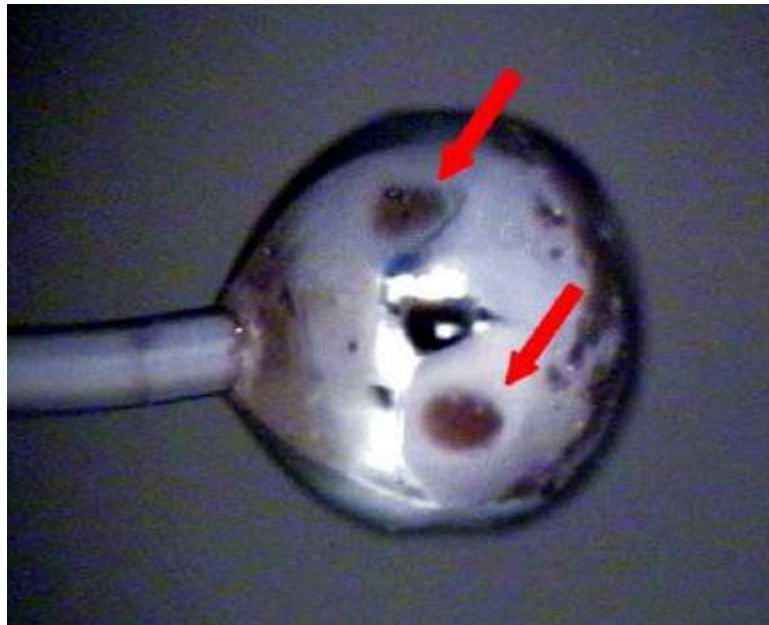


C. Sasso, D. Beneventi, E. Zeno, D. Chaussy, M. Petit-Conil, N. Belgacem, *Bioresources*, 2011, 6, 3585

György Inzelt, *Conducting Polymers.*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2008

Síntesis sobre electrodos monocristalinos

Síntesis de Politiofeno

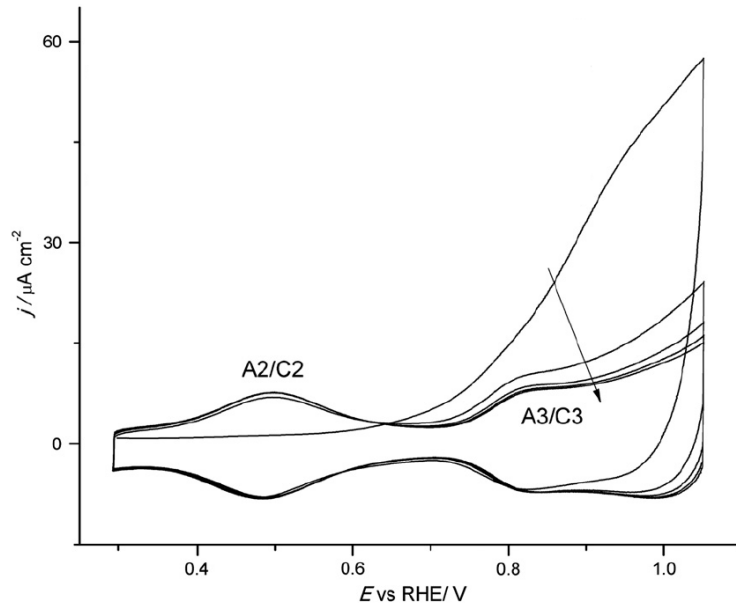


Esfera monocristalina poliorientada de platino

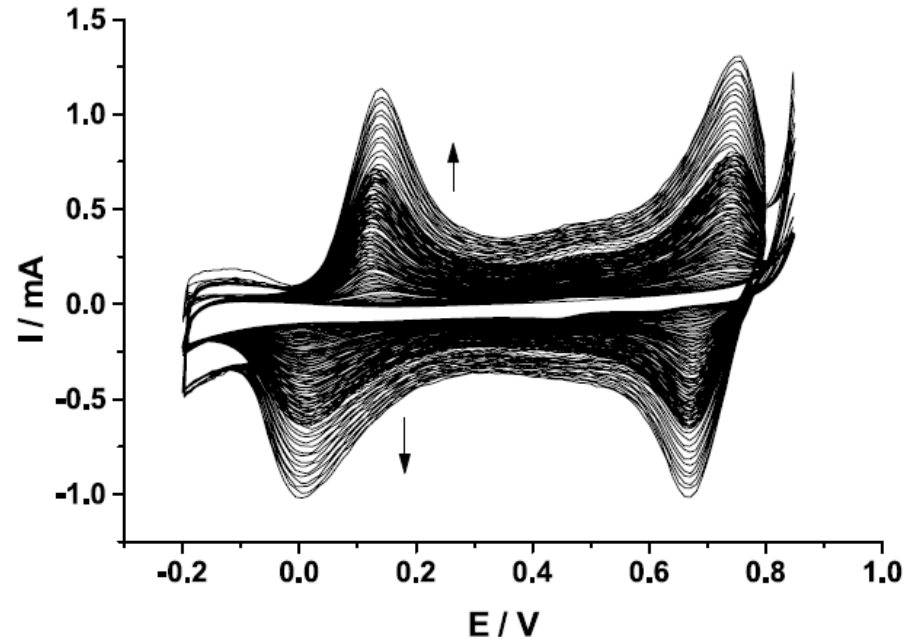
P. Lang, J. Clavilier, *Synthetic Metals*, 1991, 45, 297.

M. F. Suarez-Herrera, J. M. Feliu *J. Phys. Chem. B*, 2009, 113, 1899.

Síntesis de Polianilina



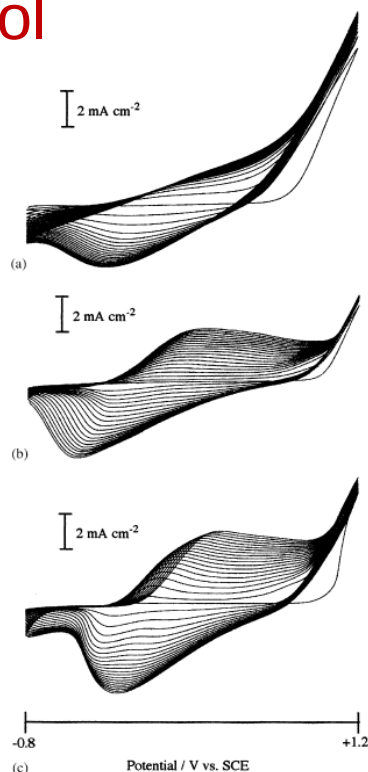
$5 \times 10^{-5} \text{ M}$ anilina
Pt(111)
 0.1 M HClO_4



0.2 M anilina
Pt policristalino
 1 M HClO_4

Síntesis en líquidos iónicos

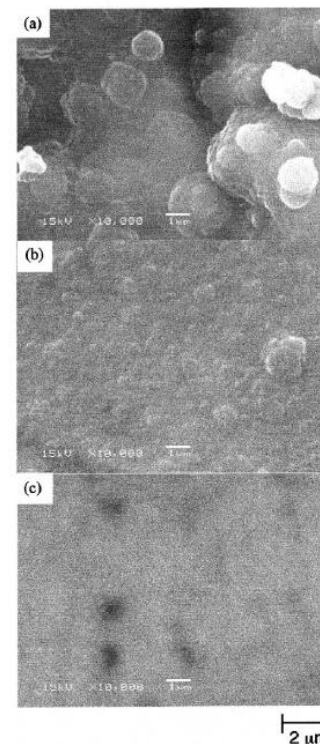
Polipirrol



0.1M EMICF₃SO₃ + H₂O

0.1M EMICF₃SO₃ + CH₃CN

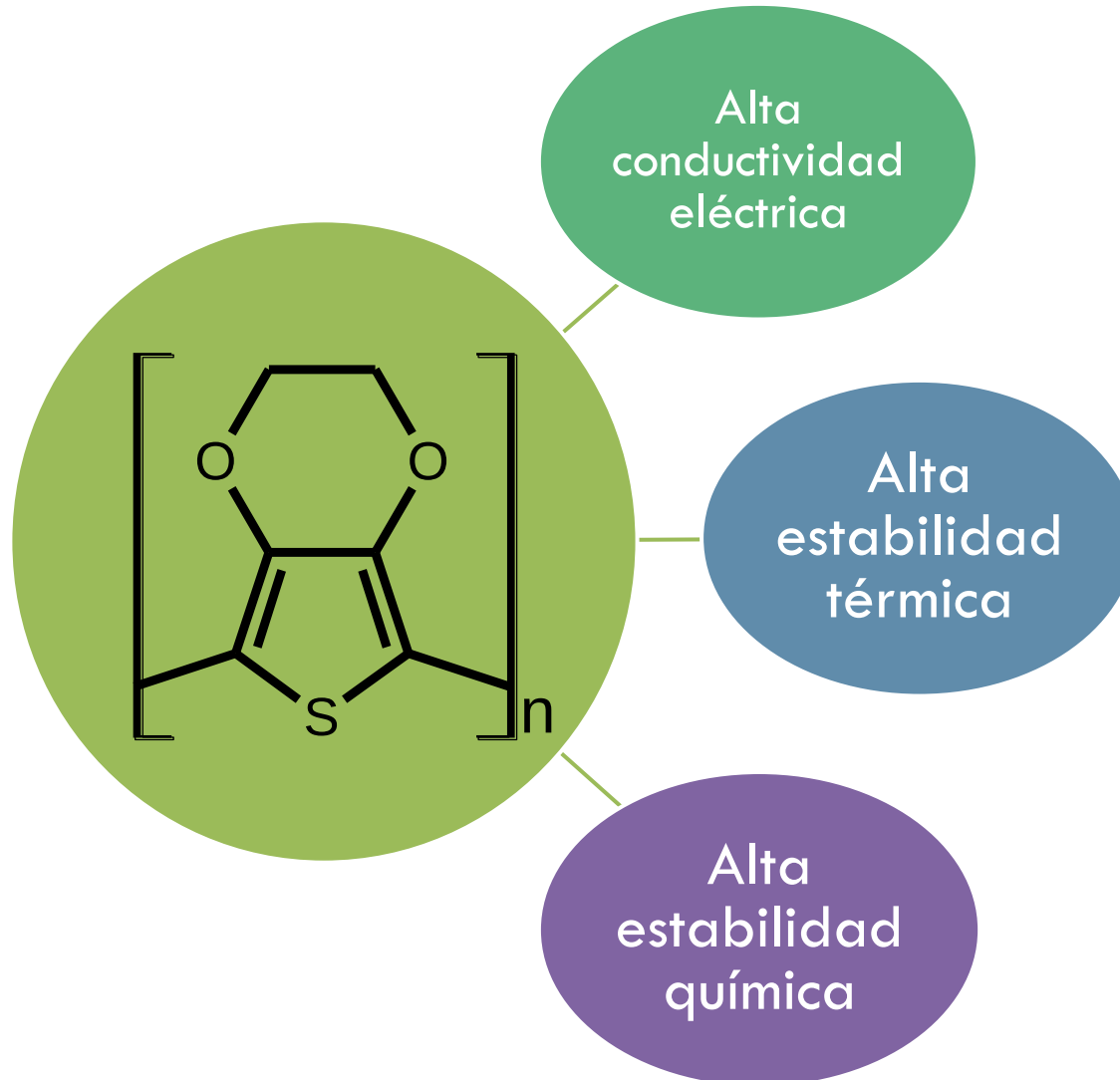
EMICF₃SO₃



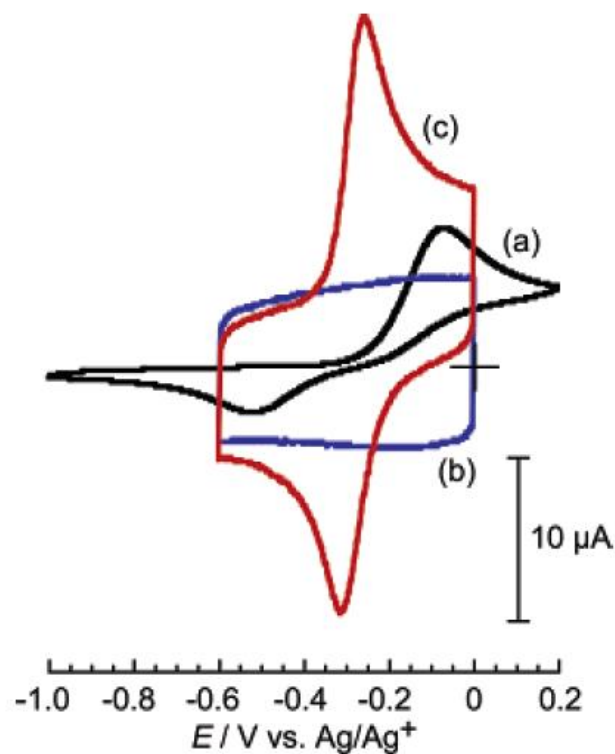
Fotografías SEM

- Oligómeros en la interfase
- Crecimiento limitado por difusión del monómero.
- ↓ velocidad polimerización, ↑ eficiencia en transferencia de carga

Poli(3,4-etilendioxitiofeno) PEDOT



2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol (DMcT) para baterías de ion litio



- (a) GC, DMcT – $\text{LiClO}_4/\text{CH}_3\text{CN}$
- (b) GC/PEDOT, $\text{LiClO}_4/\text{CH}_3\text{CN}$
- (c) GC/PEDOT, DMcT – $\text{LiClO}_4/\text{CH}_3\text{CN}$



Y. Kiya, O. Hatozaki, N. Oyama, H. D. Abruña, *J. Phys. Chem. C*, 2007, 111, 13129

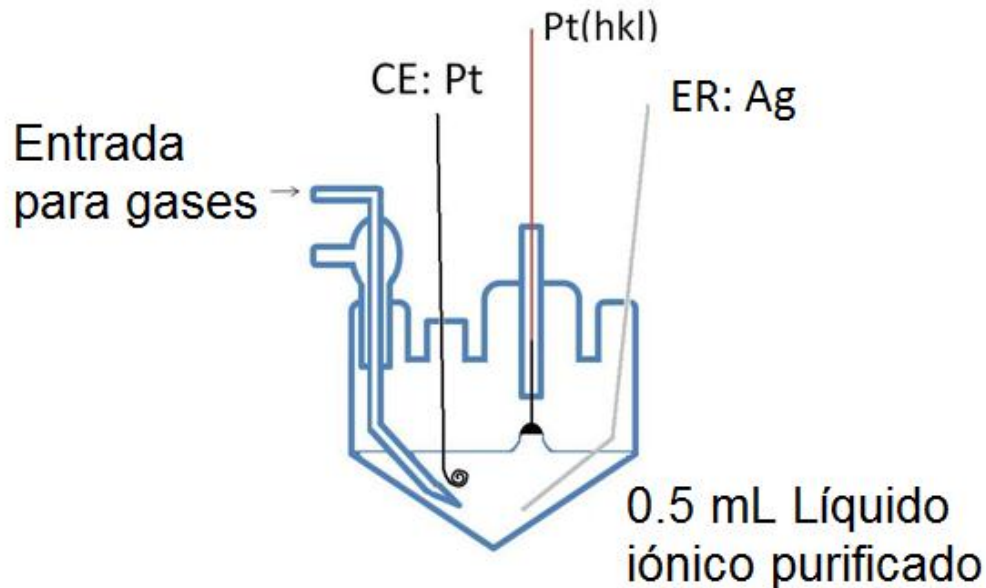
Y. Kiya, G. R. Hutchison, J. C. Henderson, T. Sarukawa, O. Hatozaki, N. Oyama, H. Abruña, *Langmuir* 2006, 22, 10554

Objetivos

Estudiar la síntesis electroquímica, propiedades eléctricas y electrocatalíticas de PEDOT sobre electrodos monocristalinos de platino y utilizando líquidos iónicos.

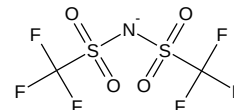
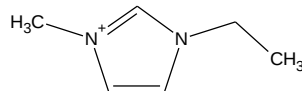
Metodología

1. Celda de tres electrodos
Tratamiento a la llama adaptado



2. Síntesis potencioestática, galvanostática, potenciodinámica

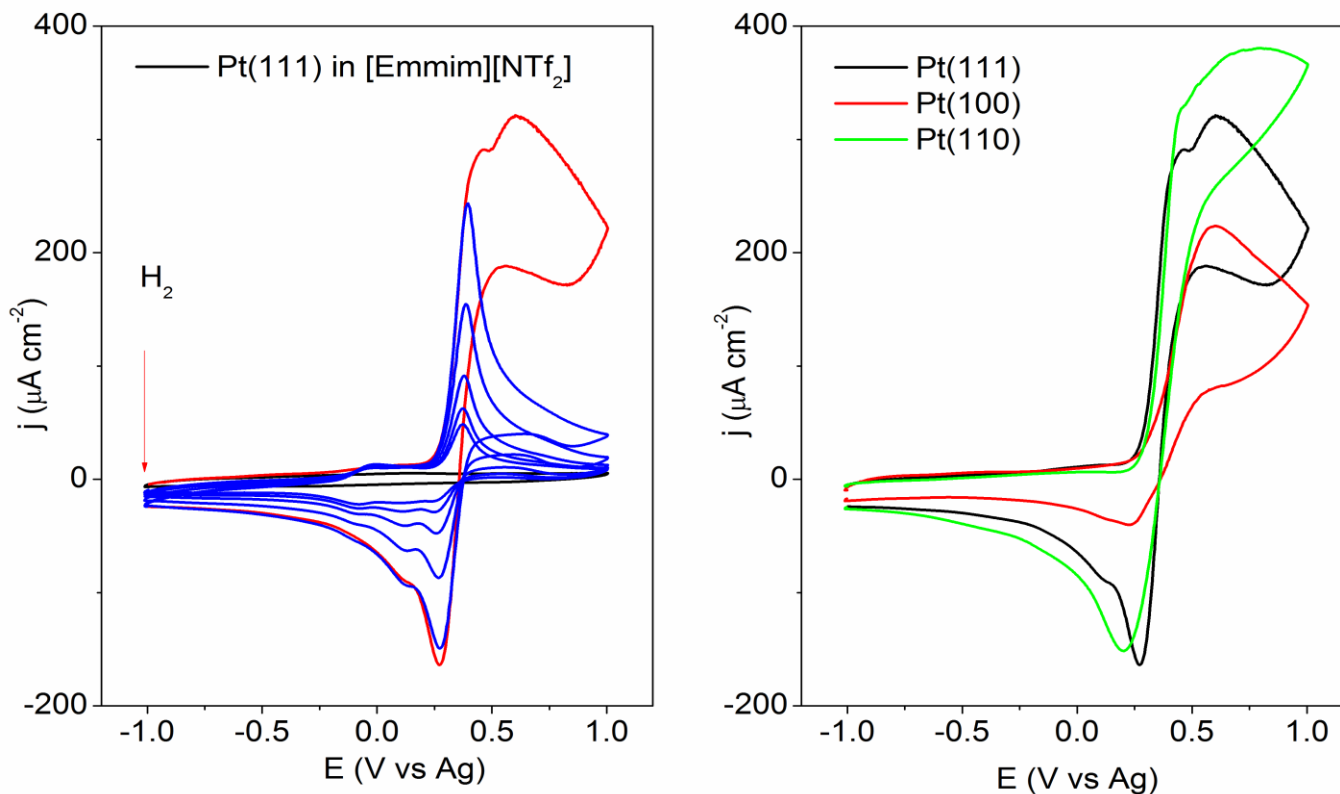
3. Caracterización
 - Electroquímica: CV, EIS
 - Estructural: AFM, IR



[Emim][NTf₂] = bis(trifluorometilsulfonil)imida de 1-etil-3-metilimidazolio

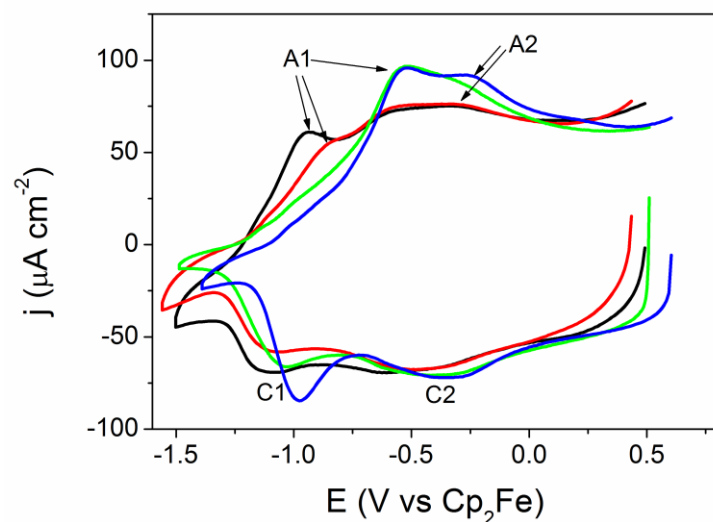
Actividad	Año 1	Año 2	Año 3
Comportamiento electroquímico ILs en Pt(hkl)			
Nucleación y crecimiento de PEDOT			
Caracterización electroquímica PEDOT CV, voltamperometría AC, cronoamperometría y EIS			
Propiedades morfológicas de PEDOT AFM y IR			
Actividad catalítica PEDOT - DMcT			
Actividad catalítica de PEDOT - O ₂			
Redacción de artículos y tesis			

IL sobre Pt(hkl): Oxidación de H_2

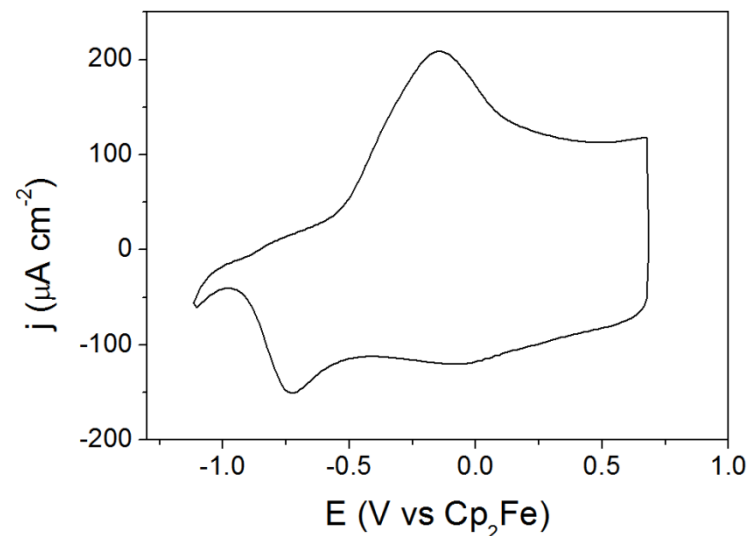


A. P. Sandoval, M. F. Suárez-Herrera, J. M. Feliu, *Electrochemistry Communications*, 2014, doi: 10.1016/j.elecom.2014.06.016

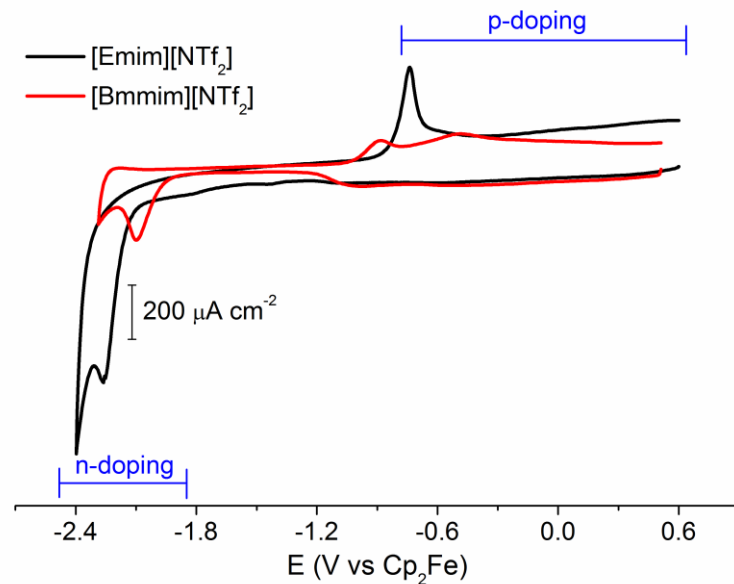
PEDOT sobre Pt(1 1 1)



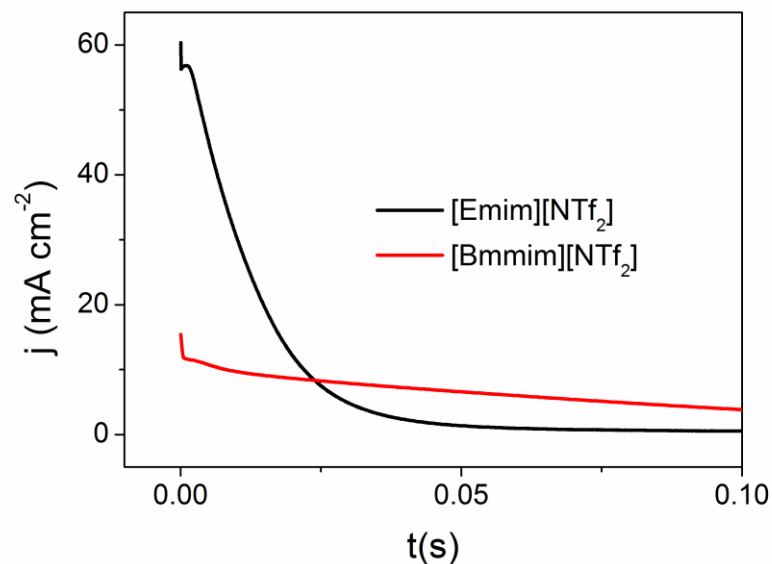
- [Emim][NTf₂]
- [Emmim][NTf₂]
- [Bmmim][NTf₂]
- [Bmim][OTf]



0.1 M [Bmim][OTf] en Acetonitrilo



Pt(111)



Cronopotenciometría
Salto de potencial entre -1.4 y
0.5 V



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ



Agradecimientos

Programa Doctoral Becas COLCIENCIAS
Estudiantes Sobresalientes de Posgrado UNAL
División de Investigación de la Sede Bogotá DIB
Generalitat Valenciana



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ



Síntesis de poli(3,4-etilendioxitiofeno) sobre electrodos monocristalinos de platino en líquidos iónicos: Propiedades Eléctricas y Electrocatalíticas

Andrea del Pilar Sandoval Rojas

Directores

Marco Fidel Suárez Herrera (UNAL)

Juan Miguel Feliu Martínez (UA)

*XXXV Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de
Química. Burgos, Julio 14 de 2014*