





**Síntesis y uso de electrodos
semiconductores para el tratamiento
electroquímico de contaminantes
disueltos no biodegradables**

Carlos Carlesi J., Rodrigo Schrebler A.
 Escuela de Ingeniería Química,
 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
 e-mail: carlesi.carlesi@ucv.cl

PUCV.C



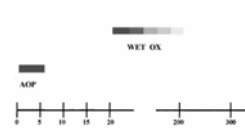
**Electrochemical oxidation
of pollutants**

Versatile AOP

INCINERATION

WET OX

AOP



0 5 10 15 20 25 300

COD wt

R. Andreatti, et al. *Cat. Today* 53 (1999) 51.

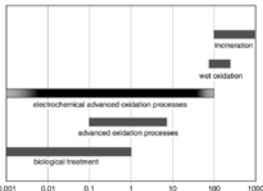
INCINERATION

WET OXIDATION

electrochemical advanced oxidation processes

advanced oxidation processes

biological treatment



0.001 0.01 0.1 1 10 100 1000


COO / g O₂ l⁻¹

M. Fryda et al. *Diamond and Rel. Mat.* 12 (2003) 1950.

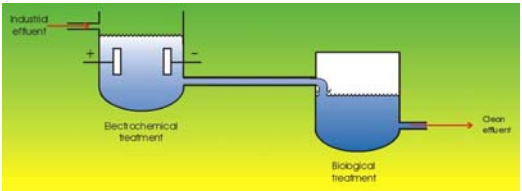
- On-Off switch
- Amenability to automation

2

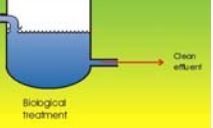
PUCV.C



Industrial effluent



Electrochemical treatment




Biological treatment

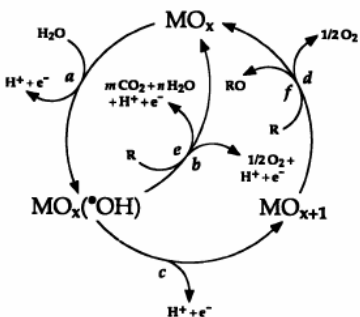
Clean effluent

DBO/DQO

3

PUCV.C





4

PUCV.C




Evolución de la investigación:

- Materiales Electrónicos
- Pruebas con contaminantes específicos
- Configuraciones de celdas

5

PUCV.C

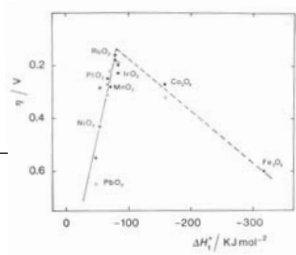


Materiales anódicos:

Conductive metal oxides
PbO₂, Pt, DSA®,

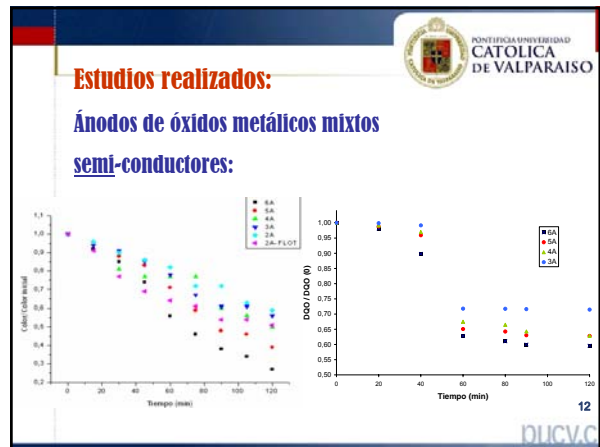
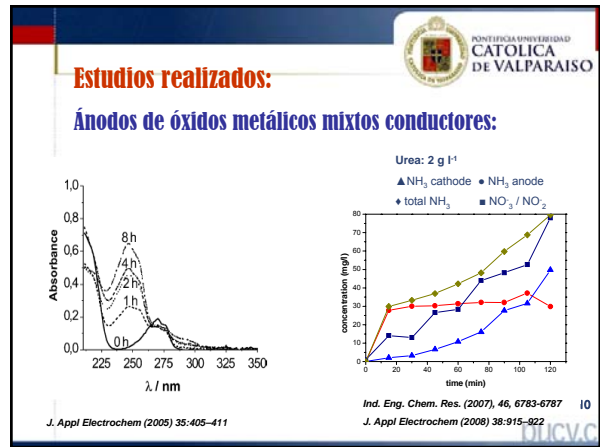
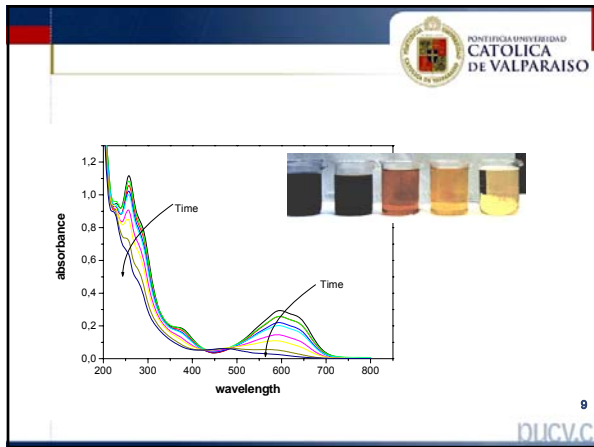
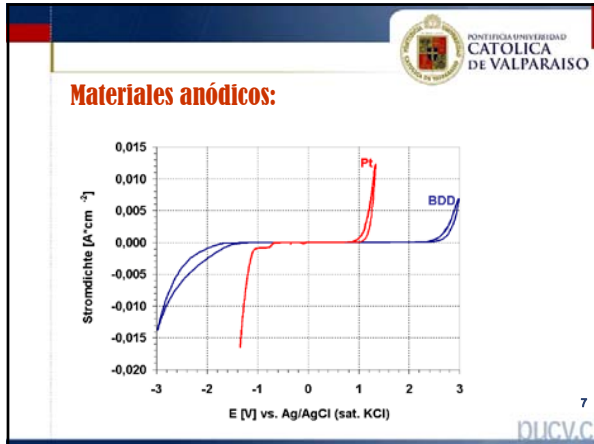
Semi-conducting metal oxides
TiO₂, doped TiO₂, Ebonex® (Ti₄O₇ - Ti₅O₉), doped SnO₂

Carbon based electrodes
Graphite
Doped Diamond



6

PUCV.C





Material Anódico

Desafío Actual:

- Mejorar el método de síntesis de electrodos SnO₂ dopado con Sb₂O₅
- Sol-gel (Pecchini) → síntesis con **líquido iónico**

Desafío Futuro:

- Evaluar el efecto de usar sustrato nanoestructurado
- Lograr depositar Ti (óxido) sobre sustrato de Acero

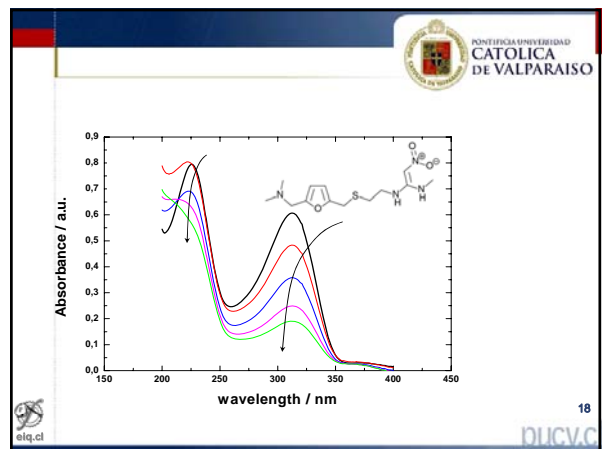
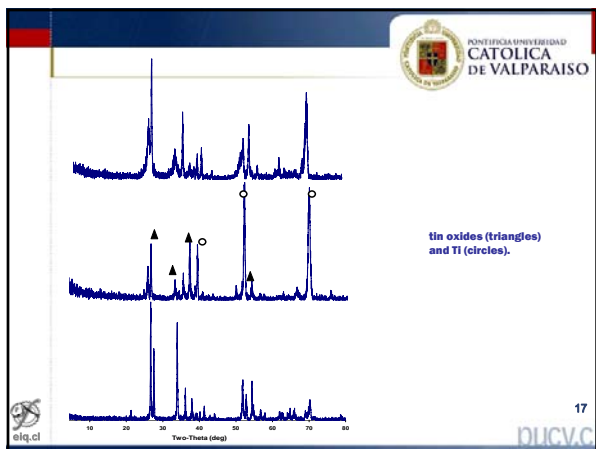
14

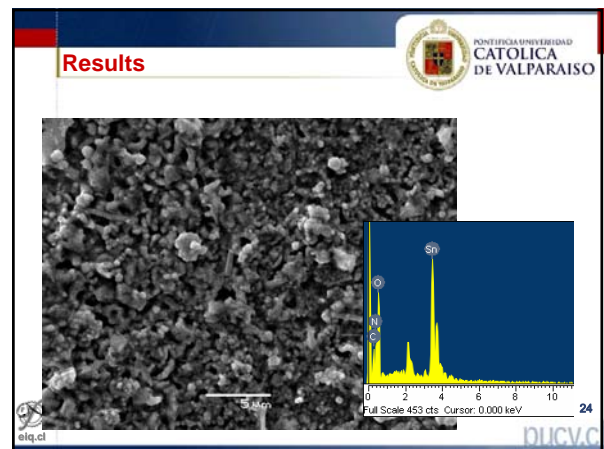
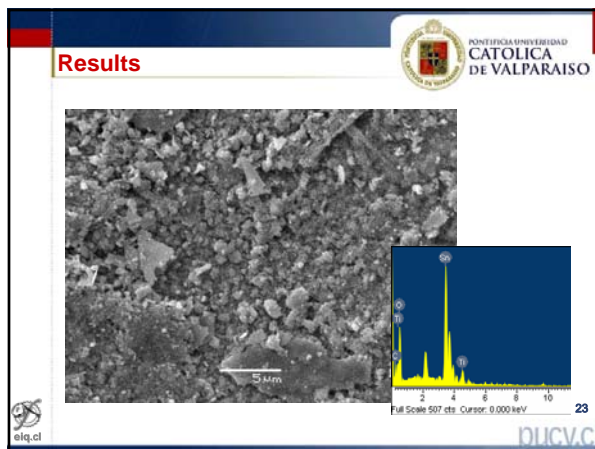
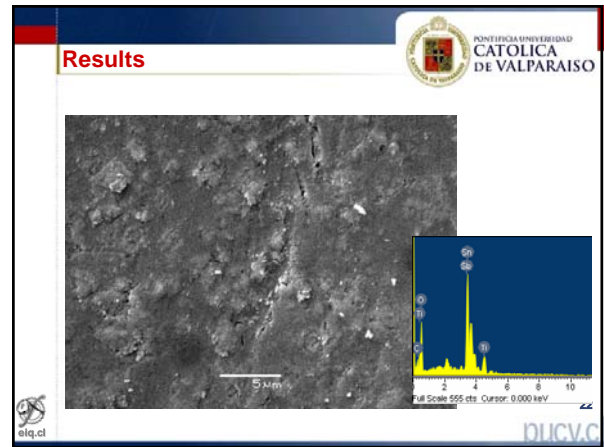
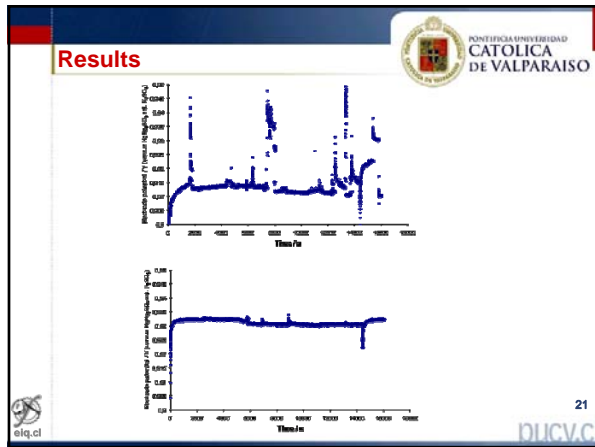
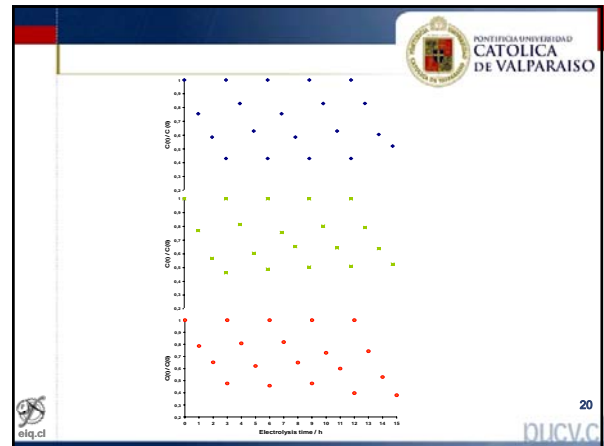
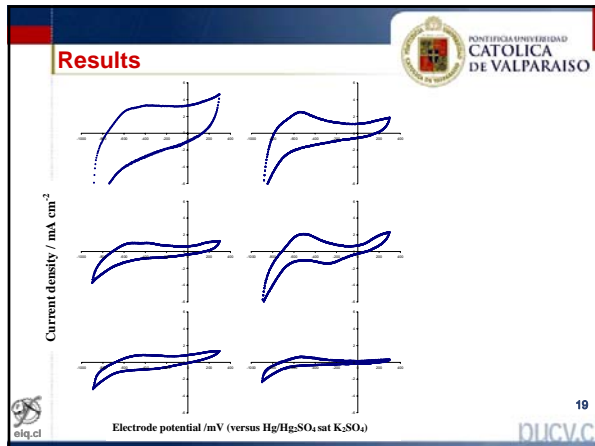
Why Ionic Liquid?

CN1C=CN=[NH+]1

HSO₄⁻

15





Conclusions (1/2)

Mediante el método propuesto, basado en el uso de un líquido iónico ácido, fue posible obtener un electrodo de óxidos de estaño dopado con óxidos de antimonio soportados sobre sustrato de titanio con características de reactividad frente a moléculas orgánicas similares a los obtenidos por métodos reportados en literatura.

Se observa una mejora comparativa en la estabilidad de los depósitos, resultado relacionado con las propiedades del líquido iónico tales como; su alta viscosidad, la cual permite una mayor homogeneidad en la aplicación sobre el sustrato, luego,

25

Conclusions (2/2)

Durante el proceso térmico, este solvente altamente ácido ayuda a eliminar la capa nativa de TiO_2 presente sobre el sustrato y, por el hecho de no volatilizar, es posible realizar la descomposición del precursor a temperaturas más altas, favoreciendo la unión del metal al sustrato.

26

Gracias por su gentil atención ;)

2009
XVII Congreso Chileno de Ingeniería Química
Vila del Mar, Valparaíso, Chile

27

Estudios realizados - Configuración de celda:

Electrodo Poroso-bipolar-semiconductor

28

C. Carlesi et al. Catalysis Today 124 (2007) 273-279

Estudios realizados - Configuración de celda:

29