

ÍNDICE

FUNDAMENTACIÓN Y ANTECEDENTES.....	1
1. Antecedentes en Energía.....	2
2. Descripción de las celdas de combustible.....	7
2.1 Aplicaciones de las celdas de combustible.....	12
3. Estudio de la reacción de oxidación de metanol.....	19
3.1 Efecto del solvente.....	25
4. Referencias.....	32
CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN.....	34
1.1 Aspectos generales sobre las respuestas electroquímicas del platino y los óxidos de platino.....	36
1.2 Sobre la formación de nuevos sitios activos y especies precursoras de óxidos en la interfase platino/medio acuoso.....	41
1.3 Cambios en el comportamiento electrocatalítico de las interfases platino/medio acuoso.....	43
1.4 Referencias.....	47
CAPÍTULO 2.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	53
2.1 Instrumentación.....	54
2.2 Disoluciones.....	57
2.3 Celda electroquímica convencional.....	58
2.4 Celda de combustible prototipo.....	59
2.5 Electrodo.....	61
2.6 Técnicas de caracterización de superficie.....	64
2.6.1 Aspectos teóricos de la voltamperometría cíclica.....	64
2.6.2 Aspectos teóricos de la cronoamperometría.....	72
2.6.3 Cronopotenciometría.....	73
2.6.4 Voltamperometría cíclica modulada.....	75
2.6.5 Elipsometría.....	78
2.6.6 XPS.....	82
2.6.7 DRX.....	84
2.6.8 SEM, TEM.....	87
2.6.9 EIS.....	90
2.6.10 Fotoelectroquímica.....	94
2.6.11 Estudio con metanol en disolución.....	100
2.6.12 Estudio de la oxidación de los adsorbatos del CO.....	101
2.6.13 Determinación de parámetros cinéticos.....	102
2.6.13.1. Relación entre el coeficiente de transferencia de carga	

	y el factor de simetría de la reacción.....	104
	2.6.13.2. Corrección difusional, determinación de parámetros cinéticos.....	106
	2.6.13.3. Isotermas de adsorción y su influencia en la cinética electroódica.....	110
2.7	Referencias.....	113
CAPÍTULO 3.- RESULTADOS Y ANÁLISIS.....		114
3.1	Pre-tratamiento catódico de superficies de platino <i>pc</i> en medio ácido.....	115
	3.1.1 Ensayos de voltamperometría cíclica en medio ácido sobre superficies de platino tratadas catódicamente.....	115
	3.1.2 Decaimiento de potencial a circuito abierto en medio ácido sobre superficies de platino tratadas catódicamente.....	125
	3.1.3 Voltamperometría modulada: Barrido de potencial lineal modulado triangularmente (TMTPS).....	127
	3.1.4 Espectroscopía de Impedancia Electroquímica.....	132
	3.1.5 Elipsometría.....	135
	3.1.6 XPS.....	138
	3.1.7 Fotoelectroquímica.....	141
	3.1.8 DRX.....	143
3.2	Desempeño electrocatalítico en relación a la oxidación de metanol para electrodos de platino <i>pc</i> tratados catódicamente en comparación con superficies sin tratar.....	146
	3.2.1 Barridos de voltamperometría lineal en medio ácido en presencia de metanol.....	146
	3.2.2 Transitorios de corriente de metanol en medio ácido para superficies de platino tratadas y sin tratar.....	154
	3.2.3. Espectroscopía de Impedancia Electroquímica de metanol en medio ácido para superficies de platino tratadas y sin tratar.....	158
3.3	Electrodos de platino soportados en carbono.....	163
	3.3.1 Caracterización de catalizadores de platino soportados en carbono.....	163
	3.3.2 Pre-tratamiento catódico sobre catalizadores soportados en carbono.....	164
	3.3.3 Desempeño electrocatalítico para la oxidación de metanol de electrodos de platino y platino/rutenio tratados y sin tratar, soportados en carbono.....	165
3.4	Prototipo de una celda directa de metanol.....	170
	3.4.1 Curvas de operación de celda.....	170
3.5	Referencias.....	172

CAPÍTULO 4.- DISCUSIÓN.....	174
4.1 Aspectos generales del proceso de catodización sobre superficies de platino.....	175
4.2 Efectos del tratamiento catódico en superficies de platino sobre el desempeño electrocatalítico en la reacción de oxidación de metanol.....	187
4.2.1 Electrodo soportado en carbono.....	191
4.3 Referencias.....	194
CAPÍTULO 5.- CONCLUSIONES.....	197
Apéndices:	
1. Desarrollo matemático para el perfil cronocamperométrico bajo control mixto de transferencia de masa y de carga con especies adsorbidas	201
2. Artículos publicados en revistas arbitradas derivados de esta tesis.....	206