

Índice

Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1. Grafeno.....	3
1.2. Grafenos defectuosos y conteniendo heteroátomos	12
1.3. Métodos de preparación de grafenos.....	18
1.3.1. Síntesis de grafeno por técnicas bottom-up.....	18
1.3.2. Síntesis de grafeno por técnicas top-down	22
1.4. Grafenos defectuosos por pirólisis de polisacáridos naturales	26
1.5. Grafenos como carbocatalizadores.....	33
1.6. Grafenos como soporte de nanopartículas metálicas	42
1.7. Referencias.....	54
Capítulo 2. Objetivos	67

Capítulo 3. Preparación de nanoescamas de Au orientadas en la cara 111 soportadas en grafeno y su actividad catalítica..... 71

3.1. Introducción 73

3.2. Resultados y discusión 74

 3.2.1. Preparación y caracterización de la muestra 74

 3.2.2. Actividad catalítica..... 86

3.3. Conclusiones 91

3.4. Referencias 92

Capítulo 4. Preparación de nanoescamas de Ag orientadas sobre películas de grafeno y su actividad catalítica en la reacción de acoplamiento silano-alcohol..... 95

4.1. Introducción 97

4.2. Resultados y discusión 98

 4.2.1. Preparación y caracterización de la muestra 98

 4.2.2. Actividad catalítica..... 105

4.3. Conclusiones 109

4.4. Referencias 110

Capítulo 5. Nanopartículas de Pt con orientación cristalográfica preferente soportadas en películas de grafeno de pocas capas y su actividad catalítica en el reformado en fase acuosa del etilenglicol 113

5.1. Introducción 115

5.2. Resultados y discusión 116

 5.2.1. Preparación y caracterización del catalizador 116

 5.2.2. Actividad catalítica..... 125

5.3. Conclusiones 131

5.4. Referencias.....	132
-----------------------	-----

Capítulo 6. Grafeno como carbocatalizador en el reformado en fase acuosa del etilenglicol..... 135

6.1. Introducción	137
6.2. Resultados y discusión	139
6.2.1. Actividad catalítica de los materiales grafénicos para el proceso de APR de EG.....	142
6.3. Conclusiones	155
6.4. Referencias.....	156

Capítulo 7. Reformado en fase acuosa de la glicerina empleando grafenos dopados como catalizadores libres de metales..... 159

7.1. Introducción	161
7.2. Resultados y discusión	162
7.2.1. Actividad catalítica de materiales grafénicos en la reacción de APR de la glicerina.....	167
7.2.2. Estabilidad catalítica	175
7.2.3. Estudios mecanísticos	180
7.3. Conclusiones	184
7.4. Referencias.....	185

Capítulo 8. Sección experimental..... 187

8.1. Síntesis de materiales	189
8.1.1. Síntesis de grafeno como agregados de unas pocas láminas (<i>f</i> -G)...	189
8.1.2. Síntesis de grafeno dopado con nitrógeno ((N)-G)	189

8.1.3.	Síntesis de películas de $\overline{Au}/fl-G$	189
8.1.4.	Síntesis de $Au/fl-G$ (0.1 % en peso)	190
8.1.5.	Síntesis de películas de $\overline{Ag}/fl-G$	191
8.1.6.	Síntesis de $Ag/fl-G$	191
8.1.7.	Síntesis de películas de $\overline{Pt}/fl-G$	192
8.1.8.	Síntesis de $Pt/fl-G$	193
8.1.9.	Síntesis de óxido de grafeno (OG)	193
8.1.10.	Síntesis de óxido de grafeno reducido (OGr).....	194
8.1.11.	Síntesis de grafeno dopado con boro ((B)-G).....	194
8.1.12.	Síntesis de grafeno dopado con fósforo ((P)-G).....	194
8.1.13.	Síntesis de grafeno dopado con boro y nitrógeno ((B,N)-G)	195
8.2.	Procedimientos de reacción.....	195
8.2.1.	Procedimiento general para la reacción de acoplamiento tipo Ullmann	195
8.2.2.	Procedimiento general para la reacción de acoplamiento C-N.....	196
8.2.3.	Procedimiento general para la reacción de acoplamiento oxidativo	196
8.2.4.	Procedimiento general para la reacción de acoplamiento deshidrogenante de silano y alcohol	196
8.2.5.	Procedimiento general para la reacción de APR de EG	197
8.2.6.	Reacción de APR de EG sin catalizador	197
8.2.7.	Reacción de APR de ácido oxálico	198
8.2.8.	Reacción de APR de glioxal.....	198
8.2.9.	Reacción de APR de grafeno (G).....	198
8.2.10.	Reacción de APR de EG empleando G pretratado con H_2	198
8.2.11.	Procedimiento general para la reacción de APR de glicerina	199
8.2.12.	Reacción de APR de glucosa.....	200

8.2.13. Reacción de APR de glicerina empleando como catalizador G y añadiendo compuestos que contienen boro	200
8.3. Técnicas de caracterización.....	200
8.3.1. Microscopía electrónica de transmisión (TEM).....	200
8.3.2. Microscopía electrónica de barrido (SEM)	201
8.3.3. Microscopía de fuerza atómica y perfilometría óptica	201
8.3.4. Espectroscopía Raman	202
8.3.5. Difracción de rayos X (DRX)	202
8.3.6. Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X (XPS)	202
8.3.7. Resonancia magnética nuclear de sólidos (RMN)	203
8.3.8. Espectroscopía de infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR) ...	203
8.3.9. Análisis elemental por combustión (AE)	203
8.3.10. Espectroscopía de plasma ICP-OES	204
8.3.11. Análisis termogravimétrico (TGA)	204
8.3.12. Cromatografía de Gases	205
8.3.13. Cromatografía de Gases acoplada a espectrometría de masas	206
8.3.14. Cromatografía de Líquidos (HPLC).....	207
8.4. Referencias.....	207
Capítulo 9. Conclusiones	209
9.1. Conclusiones	211
9.2. Conclusions.....	214
Lista de publicaciones	217