

Índice

Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1. El grafeno.....	3
1.2. Defectos del grafeno.....	5
1.3. Propiedades del grafeno.....	10
1.4. Defectos y catálisis.....	12
1.5. Técnicas de preparación de grafeno y materiales relacionados.....	18
1.5.1. Técnicas de abajo a arriba.....	18
1.5.2. Técnicas de arriba a abajo.....	21
1.6. Heterouniones de grafeno.....	31
1.7. Técnicas de caracterización de grafeno y nanomateriales 2D.....	36
1.8. Referencias.....	43
Capítulo 2. Objetivos.....	59
Capítulo 3. Películas y esponjas 3D de grafeno utilizando poliestireno como precursor.....	65
3.1. Introducción.....	67
3.2. Resultados y discusión.....	70
3.2.1. Películas de grafeno.....	70
3.2.2. Esponjas de grafeno.....	82
3.3. Conclusiones.....	84
3.4. Referencias.....	85

Capítulo 4. Heterouniones de grafeno y nitruro de boro en configuración de superestructura como películas de gran área (cm x cm) o como polvos (gramos).....	91
4.1. Introducción.....	93
4.2. Resultados y discusión.....	96
4.3. Actividad electrocatalítica.....	110
4.4. Conclusiones.....	113
4.5. Referencias.....	114
Capítulo 5. Mejora en la actividad electrocatalítica de heterouniones de grafeno y sulfuro de molibdeno como consecuencia de la configuración en superestructura.....	121
5.1. Introducción.....	123
5.2. Resultados y discusión.....	125
5.3. Actividad electrocatalítica.....	134
5.4. Conclusiones.....	138
5.5. Referencias.....	139
Capítulo 6. Síntesis sin agente plantilla de carbones grafiticos 3D ultramicroporosos y su uso como catalizadores de oxidación.....	145
6.1. Introducción.....	147
6.2. Resultados y discusión.....	150
6.3. Actividad catalítica.....	160
6.4. Cálculos teóricos.....	167

6.5.	Conclusiones.....	172
6.6.	Referencias.....	174
Capítulo 7.	Actividad fotocatalítica en la ruptura de la molécula de agua de carbones grafiticos microporosos dopados con nitrógeno.....	179
7.1.	Introducción.....	181
7.2.	Resultados y discusión.....	183
7.3.	Actividad catalítica.....	189
7.4.	Conclusiones.....	202
7.5.	Referencias.....	203
Capítulo 8.	Sección experimental.....	207
8.1.	Síntesis de materiales.....	209
8.1.1.	Preparación de películas de grafeno a partir de poliestireno.....	209
8.1.2.	Preparación de esferas de sílice.....	209
8.1.3.	Preparación de esponjas de grafeno.....	210
8.1.4.	Exfoliación de nitruro de boro.....	210
8.1.5.	Preparación de películas de la heterounión grafeno y nitruro de boro.....	211
8.1.6.	Exfoliación de sulfuro de molibdeno.....	211
8.1.7.	Preparación de películas de la heterounión grafeno y sulfuro de molibdeno en configuración de superestructura y aleatoria.....	212

8.1.8. Preparación de carbono grafítico 3D ultramicroporoso.....	212
8.1.9. Preparación de carbono grafítico 3D ultramicroporoso dopado con nitrógeno.....	212
8.2. Medidas de actividad foto-(electro)catalíticas.....	213
8.2.1. Medidas electroquímicas para las láminas de grafeno de poliestireno y las heterouniones de G-BN en configuración de superestructura.....	213
8.2.2. Medidas electroquímicas para las heterouniones G-MoS ₂ en configuración de superestructura.....	214
8.2.3. Oxidación aeróbica de alcoholes empleando G _{CD} como catalizador.....	215
8.2.4. Procedimiento general para la reacción de ruptura fotocatalítica del agua utilizando (N)G _{αCD} como catalizador.....	215
8.3. Técnicas de caracterización.....	216
8.3.1. Microscopía de fuerza atómica y efecto túnel.....	217
8.3.2. Espectroscopía Raman.....	217
8.3.3. Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X.....	217
8.3.4. Espectroscopía UV-Visible.....	218
8.3.5. Difracción de Rayos X.....	219
8.3.6. Análisis termogravimétrico.....	219
8.3.7. Análisis elemental por combustión.....	220
8.3.8. Isotermas de adsorción de gases.....	220
8.3.9. Microscopía electrónica de transmisión.....	220
8.3.10. Microscopía electrónica de barrido.....	221
8.4. Otros procedimientos.....	221
8.4.1. Métodos computacionales para G _{CD}	221

8.4.2. Fotodeposición de Pt.....	222
8.4.3. Cálculo de la banda de valencia.....	223
8.5. Referencias.....	223
Capítulo 9. Conclusiones.....	225
Resúmenes de la tesis.....	231
Lista de publicaciones.....	239

