

# ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción	3
1.2. Referencias bibliográficas	15
<b>CAPÍTULO 2: OBJETIVOS</b>	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO 3: SÍNTESIS DE ÓXIDOS DE GRAFENO Y ÓXIDO DE GRAFENO REDUCIDO</b>	<b>27</b>
3.1. Introducción y objetivos	29
3.2. Resultados y discusión	40
3.2.1. Síntesis y caracterización del OG	40
3.2.1.1 Síntesis mediante el método de Hummers	43
3.2.1.2 Síntesis mediante el método mejorado de Hummers	65
3.2.2. Síntesis y caracterización de Grafenos reducidos	77
3.2.2.1 Modificación química del OGD	77
3.2.2.2 Reducción térmica del OGD	81
3.3. Conclusiones	99
3.4. Sección experimental	101

3.4.1. Síntesis del óxido de grafeno. Método de Hummers	101
3.4.2. Síntesis del óxido de grafeno. Método Mejorado de Hummers	104
3.4.2.1 Lavado básico del OGMD	105
3.4.3. Síntesis y caracterización del grafeno	106
3.4.3.1. Síntesis de grafeno a partir de óxido de grafeno usando hidracina como agente reductor	106
3.4.3.2. Síntesis de grafeno a partir de óxido de grafeno mediante reducción térmica en nitrógeno en reactor tubular vertical de cuarzo	107
3.4.3.3. Síntesis de grafeno a partir de óxido de grafeno mediante reducción térmica en reactor horizontal	107
3.4.3.4. Síntesis de grafeno a partir de óxido de grafeno mediante reducción térmica a vacío	108
3.4.3.5. Medidas de área de superficie específica mediante la técnica de azul de metileno	108
3.5. Referencias bibliográficas	110
<b>CAPÍTULO 4: GRAFENOS MODIFICADOS QUÍMICAMENTE DIRIGIDOS A LA INMOVILIZACIÓN AXIAL DEL CATALIZADOR (R,R) DE JACOBSEN</b>	<b>119</b>
4.1. Introducción y objetivos	121
4.2. Resultados y discusión	126
4.2.1. Síntesis de los materiales grafénicos modificados químicamente	126

4.2.1.1. Materiales con átomos de oxígeno coordinantes	126
4.2.1.2. Materiales con átomos de nitrógeno coordinantes	128
4.2.2. Obtención de los materiales híbridos. Inmovilización del catalizador ( <i>R,R</i> ) de Jacobsen	145
4.2.3. Pruebas catalíticas: epoxidación enantioselectiva de estireno	160
4.3. Conclusiones	163
4.4. Sección experimental	165
4.4.1. Síntesis y caracterización	165
4.4.2. Reacción del G-(Si)-NH <sub>2</sub> con 2-piridil carboxaldehído	171
4.4.3. Reacción de OGD con trietoxisilano	171
4.4.4. Reacción de OGD con octadecilamina y propilamina	172
4.4.5. Ensayos catalíticos	173
4.5. Referencias bibliográficas	174
<b>CAPÍTULO 5: COMPLEJOS ORGANOMETÁLICOS DE RU (II) INMOVILIZADOS COVALENTEMENTE SOBRE SUPERFICIES DE GRAFENO Y ACTIVIDAD CATALÍTICA</b>	<b>179</b>
5.1. Introducción y objetivos	181
5.2. Resultados y discusión	186
5.2.1. Síntesis y caracterización de los materiales	186

5.2.2. Ensayos catalíticos de racemización del (S)-1-feniletanol	199
5.2.3. Ensayos catalíticos de la KR del 1-feniletanol	207
5.3. Conclusiones	209
5.4. Sección experimental	212
5.4.1. Síntesis y caracterización de los materiales	212
5.4.2. Ensayos catalíticos de racemización y KR	217
5.4.2.1. Estudios con los catalizadores 4, 5, 4@OG, 5@OG	217
5.4.2.2. Estudios de la influencia del OGD en la eficiencia del catalizador molecular 3	218
5.4.2.3. Estudio del OGD	219
5.4.2.4. Estudio de KR	219
5.4.3. Determinación estructural	220
5.4.3.1. Estructura de 4	221
5.4.3.2. Estructura de 5	226
5.5. Referencias bibliográficas	231
<b>Capítulo 6: CLÚSTERES HEXANUCLEARES DE MOLIBDENO (II), INMOVILIZACIÓN COORDINATIVA EN SUPERFICIES DE OG Y APLICACIONES CATALÍTICAS</b>	<b>235</b>
6.1. Introducción y objetivos	237
6.2. Resultados y discusión	244

6.2.1. Propiedades fotofísicas y redox de los clústeres de unidad $\{\text{Mo}_6\text{X}_8\}^{4+}$ ( $\text{X}^i = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$ )	244
6.2.2. Propiedades catalíticas de los clústeres $\{\text{Mo}_6\text{X}_8\}^{4+}$ ( $\text{X}^i = \text{Cl},$ $\text{Br}, \text{I}$ ) en la fotorreducción de agua en $\text{H}_2$	249
6.2.3. Estudio cinético de la reacción de generación de $\text{H}_2$ catalizada por $(\text{TBA})_2\text{Mo}_6\text{Br}_8\text{F}_6$	254
6.2.4. Inmovilización de clústeres de unidad $\{\text{Mo}_6\text{X}_8\}^{4+}$ ( $\text{X}^i = \text{Cl},$ $\text{Br}, \text{I}$ ) en superficies de OGD	265
6.2.5. Propiedades fotocatalíticas del nanocompuesto $(\text{TBA})_2\text{Mo}_6\text{Br}_8\text{F}_6@OG$ en la generación de $\text{H}_2$ a partir de agua	277
6.2.6. Síntesis y caracterización de los nanocompuestos $(\text{TBA})_2\text{Mo}_6\text{I}_8(\text{CH}_3\text{COO})_6@OG$ y su papel en la fotooxigenación catalítica de sustratos	285
6.3. Conclusiones	295
6.4. Sección experimental	298
6.4.1. Síntesis y caracterización de los materiales	298
6.4.2. Adquisición de datos y descripción de la estructura de $(\text{H}_3\text{O})_2[\text{Mo}_6\text{Br}_8(\text{OH})_6] \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	301
6.4.3. Medidas electroquímicas	301
6.4.4. Ensayos catalíticos	302
6.4.4.1 Procedimiento fotocatalítico de la reacción de genera- ción de $\text{H}_2$ a partir de agua	303

6.4.4.2 Procedimiento fotocatalítico de la fotooxigenación de ADPA y ABDA	303
6.5. Referencias bibliográficas	305
<b>Capítulo7: CONCLUSIONES</b>	<b>313</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>319</b>
Técnicas experimentales	321
<b>ANEXO II</b>	<b>333</b>
Índice de figuras	335
Índice de tablas	343
<b>ANEXO III</b>	<b>345</b>
Publicaciones	347