

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Zeolitas: definición, características y propiedades	1
1.2. Estrategias de síntesis para la mejora de las propiedades fisicoquímicas	6
1.2.1. Métodos post-sintéticos (Top-Down)	6
1.2.1.1. Desaluminización	6
1.2.1.2. Desilicación	8
1.2.1.3. Recristalización	11
1.2.1.4. Molienda	13
1.2.1.5. Deslaminación	14
1.2.1.6. Proceso ADOR	16
1.2.2. Métodos directos (Bottom-Up)	17
1.2.2.1. Materiales mesoporosos ordenados	17
1.2.2.2. Utilización de compuestos plantilla rígidos	19
1.2.2.3. Utilización de compuestos plantilla flexibles	22
2. Objetivos	39
3. Procedimiento experimental	41

3.1. Reactivos utilizados	41
3.2. Síntesis de los surfactantes bifuncionales	43
3.2.1. Síntesis del surfactante C_6DC_1	43
3.2.2. Síntesis del surfactante $C_{12}DC_1$	44
3.2.3. Síntesis del surfactante $C_{16}DC_1$	46
3.2.4. Síntesis del surfactante $C_{16}MH$	47
3.2.5. Síntesis del surfactante $C_{16}MPy$	49
3.2.6. Síntesis del surfactante $C_{16}MPip$	50
3.3. Síntesis de las zeolitas	52
3.3.1. Síntesis de la zeolita DS-ITQ-2	52
3.3.2. Síntesis de la zeolita ferrierita de referencia (R-FER)	52
3.3.3. Síntesis de la zeolita nano-Ferrierita (N-FER-150)	53
3.4. Ensayos catalíticos	55
3.4.1. Alquilación de benceno con propileno	55
3.4.2. Producción de aromáticos a partir de biomasa	55
3.4.3. Isomerización de 1-buteno	55
3.4.4. Oligomerización de 1-penteno	56
3.5. Técnicas de caracterización	57
3.5.1. Difracción de Rayos X	57
3.5.2. Análisis térmico	57
3.5.3. Análisis Elemental (AE)	58
3.5.4. Análisis químico	58
3.5.5. Resonancia Magnética Nuclear	58

3.5.6.	Propiedades texturales	60
3.5.7.	Espectroscopía FTIR	63
3.5.8.	Microscopía electrónica	64
3.5.8.1.	Microscopía Electrónica de Transmisión	64
3.5.8.2.	Microscopía Electrónica de Transmisión de Alta Resolución	65
3.5.8.3.	Microscopía Electrónica de Barrido	65
4.	Zeolita DS-ITQ-2	69
4.1.	Introducción	69
4.2.	Estudio de síntesis y caracterización de los materiales con estructura MWW	77
4.2.1.	Estudio de la concentración de la molécula HMI en el gel de síntesis	77
4.2.2.	Estudio de la influencia de la parte polar del surfactante	89
4.2.3.	Estudio de la longitud de la cadena alquílica del surfactante	97
4.2.4.	Estudio de la concentración del surfactante $C_{16}DC_1$ en el gel de síntesis	106
4.2.4.1.	Cálculo de la distribución de láminas en los cristales	118
4.2.5.	Estudio comparativo entre la zeolita DS-ITQ-2 y otros materiales con estructura MWW	122
4.3.	Actividad catalítica de la zeolita DS-ITQ-2	137
4.3.1.	Alquilación de benceno con propileno	137
4.3.1.1.	Resultados catalíticos	138
4.3.2.	Producción de aromáticos a partir de biomasa	139
4.3.2.1.	Resultados catalíticos	141

4.4. Conclusiones	147
5. Zeolita Nano-Ferrierita	155
5.1. Introducción	155
5.2. Estudio de síntesis y caracterización de los materiales con estructura FER	162
5.2.1. Estudio comparativo entre la zeolita ferrierita de referencia y la nanocristalina	162
5.2.2. Estudio de la combinación de los diferentes agentes directores de estructura y sus respectivos surfactantes	173
5.2.3. Estudio de la concentración de la piperidina	179
5.2.4. Estudio de la concentración del surfactante $C_{16}MPip$	183
5.2.5. Estudio de la longitud de la cadena alquílica del surfactante	189
5.2.6. Estudio de las temperaturas de síntesis	194
5.2.7. Estudio cinético de cristalización de la zeolita N-FER-120	204
5.2.8. Obtención de la zeolita N-FER-120 mediante siembra de cristales nanoFER	206
5.2.9. Calcinación parcial de la zeolita N-FER-120	209
5.3. Actividad catalítica de las zeolitas con estructura FER	219
5.3.1. Isomerización de 1-buteno	219
5.3.1.1. Resultados catalíticos	220
5.3.2. Oligomerización de 1-penteno	223
5.3.2.1. Resultados catalíticos	224
5.3.3. Conclusiones	228
6. Conclusiones generales	237