

# Índice

## Capítulo I. Introducción

I – 1. Introducción	1
I – 2. Objetivos	2
I – 3. Estructura general	3
I – 4. Fundamento de la catálisis	
4.1 Conceptos generales	3
4.2 Clasificación de los catalizadores	5
4.3 Catálisis y adsorción	6
4.4 Oxidación catalítica	7
4.5 Propiedades REDOX de los óxidos metálicos	8
4.6 Mecanismos de las reacciones de oxidación	9
I – 5. Metanol. Adsorción – Reacción	14
I – 6. Formaldehído. Importancia y obtención	16
I – 7. Trabajos citados	18

## Capítulo II. Manganeso. Generalidades

II – 1. Química del manganeso y de sus óxidos	20
II – 2. Caracterización	30
II – 3. Óxidos de manganeso como catalizadores	33
II – 4. Trabajos citados	38

## Capítulo III. Vanadio. Generalidades

III – 1. El Vanadio y sus compuestos	43
III – 2. Caracterización	47
III – 3. Óxidos de vanadio como catalizadores	49
III – 4. Trabajos citados	57

## **Capítulo IV. Técnicas de Caracterización. Conceptos Generales**

IV – 1. Introducción	60
IV – 2. Difracción de rayos X (DRX)	
2.1 Conceptos generales	61
2.2 Técnica de difracción	63
IV – 3. Espectroscopía infrarrojo (FT-IR)	
3.1 Conceptos generales	64
3.2 El Espectrofotómetro de infrarrojo	65
IV – 4. Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X (XPS)	
4.1 Conceptos generales	67
4.2 Aplicaciones de XPS	68
4.3 Desplazamientos químicos y estados de oxidación	69
IV – 5. Microanálisis por sonda de electrones (EDS – SEM)	
5.1 Conceptos generales	69
5.2 Capacidad analítica del microscopio	71
IV – 6. Área superficial específica ( $S_{BET}$ )	
6.1 Conceptos generales	72
IV – 7. Reacción Superficial a Temperatura Programada (TPSR)	
7.1 Conceptos generales	73
7.2 Procedimiento experimental	74
IV – 8. Actividad – Selectividad	
8.1 Procedimiento experimental	77
IV – 9. Trabajos Citados	79

## **Capítulo V. Síntesis y Caracterización de los catalizadores**

V – 1. Síntesis de los catalizadores	
1.1 Introducción	80
1.2 Catalizadores $MnO_x(ac)$ y $MnVY(ac)$	81
1.3 Catalizadores $MnO_x(X)$ y $MnVY(X)$	82

V – 2. Caracterización	
2.1 Microanálisis por Sonda de Electrones	82
2.2 Espectroscopía Fotoelectrónica de Rayos X	83
2.3 Área Superficial Específica	84
2.4 Difracción de Rayos X	84
2.5 Espectroscopía Infrarroja	84
2.6 Reacción Superficial a Temperatura Programada	85
2.7 Actividad Catalítica	85
V – 3. Trabajos Citados	87
<b>Capítulo VI. Resultados, Discusiones y Conclusiones Parciales</b>	
VI – 1. Introducción	88
VI – 2. Catalizadores MnO <sub>x</sub> (ac) y MnVY(ac)	
2.1 Resultados	89
2.2 Discusión	102
2.3 Conclusiones parciales	105
VI – 3. Catalizadores MnO <sub>x</sub> (Na) y MnVY(Na)	
3.1 Resultados	107
3.2 Discusión	119
3.3 Conclusiones parciales	123
VI – 4. Catalizadores MnO <sub>x</sub> (K) y MnVY(K)	
4.1 Resultados	125
4.2 Discusión	137
4.3 Conclusiones parciales	140
VI – 5. Catalizadores MnO <sub>x</sub> (NaK) y MnVY(NaK)	
5.1 Resultados	142
5.2 Discusión	154
5.3 Conclusiones parciales	158
VI – 6. Trabajos Citados	161

<b>Capítulo VII. Conclusiones</b>	164
<b>Apéndice</b>	
1. Apéndice I. Síntesis de los Catalizadores	168
2. Apéndice II. Calibraciones para TPSR	
2.1 Calibración de metanol	169
2.2 Calibración de formaldehído	170
2.3 Calibración de dimetiléter	171
2.4 Calibración de CO <sub>2</sub>	173
3. Apéndice III. Gráficos XPS	
3.1 Catalizadores MnO <sub>x</sub> (ac) y MnVY(ac)	175
3.2 Catalizadores MnO <sub>x</sub> (Na) y MnVY(Na)	177
3.3 Catalizadores MnO <sub>x</sub> (K) y MnVY(K)	179
3.4 Catalizadores MnO <sub>x</sub> (NaK) y MnVY(NaK)	181
4. Apéndice IV. Tarjetas JCPDS	183