

Índice general

Resumen	II
Abstract.....	VI
Índice general	X
Índice de figuras	XIII
Índice de tablas	XIX
Abreviaturas.....	XXI
1. Introducción.....	1
1.1. El problema energético.....	1
1.2. Celdas de combustible	2
1.2.1. Tipos de celdas de combustible	3
1.3. Celdas de combustible de óxido sólido SOFC	4
1.3.1. Componentes de las celdas SOFC	5
1.3.1.1. Electrolito.....	6
1.3.1.1. Ánodo.....	6
1.3.1.1. Cátodo.....	7
1.4. Materiales con estructura tipo K_2NiF_4	9
2. Procedimiento Experimental	15
2.1. Síntesis de Materiales	15
2.1.1. Síntesis óxidos de composición $Ln_2NiO_{4+\delta}$ (Ln : La, Pr, Nd).....	15
2.1.1.1. Síntesis mediante métodos químicos.....	15
2.1.1.2. Síntesis por reacción de estado sólido	17
2.1.2. Síntesis de los materiales de electrolito.....	17
2.2. Técnicas de Caracterización	18
2.2.1. Difracción de Rayos X (XRD)	18
2.2.1.1. Difracción de rayos X a alta temperatura (HT-XRD)	20
2.2.2. Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Espectroscopía Dispersiva en Energía (EDS)	20
2.2.3. Termogravimetría y Análisis Térmico Diferencial (TG/DTA)	21
2.2.4. Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIS)	23
2.2.5. Haz de Iones Focalizados (FIB).....	27
2.2.6. Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM).....	28

2.3. Ensayos de estabilidad térmica de la Fase y reactividad química de $\text{Ln}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ con electrolitos y colectores de corriente.....	29
2.3.1. Estabilidad térmica en Aire de los compuestos $\text{Ln}_2\text{NiO}_{4+\delta}$	29
2.3.2. Reactividad química con los materiales como colector de corriente.....	29
2.3.3. Reactividad Química con los materiales de electrólito.....	30
3. Estudio estructural, microestructural y estabilidad en temperatura de los óxidos de composición Ln_2NiO_4 (Ln: La, Pr, Nd).....	31
3.1. Síntesis y caracterización.....	31
3.2. Análisis térmico.....	38
3.3. Análisis estructural.....	40
3.4. Conclusiones del capítulo.....	53
4. Estudio de reactividad química de $\text{Ln}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ con electrolitos y colectores de corriente.....	55
4.1. Introducción.....	55
4.2. Compatibilidad química con los materiales de electrolito.....	56
4.2.1. Reactividad entre LNO e YSZ.....	56
4.2.2. Reactividad entre LNO y CGO.....	61
4.2.3. Reactividad entre PNO e YSZ.....	63
4.2.4. Reactividad entre PNO y CGO.....	65
4.2.5. Reactividad entre NNO e YSZ.....	67
4.2.6. Reactividad entre NNO y CGO.....	68
4.3. Estudio de reactividad química con los materiales utilizados como colectores de corriente.....	70
4.4. Efecto de la reactividad química en los espectros EIS.....	73
4.4.1. Interfase LNO/YSZ.....	73
4.4.2. Interfase LNO/CGO.....	80
4.4.3. Interfase NNO/YSZ y NNO/CGO.....	85
4.5. Conclusiones del capítulo.....	90
5. Estudio de la reacción de reducción de oxígeno en el cátodo $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$	92
5.1. Introducción.....	92
5.1.1. Etapas en la Reacción de Reducción de Oxígeno (ORR).....	93
5.1.2. Medidas EIS para la determinación de las etapas limitantes en la reacción de electrodo.....	97
5.2. Determinación de las etapas limitantes en la reacción de electrodo en celdas NNO/YSZ/NNO y NNO/CGO/NNO.....	101
5.2.1. NNO/YSZ/NNO.....	102

5.2.2. <i>NNO/CGO/NNO</i>	105
5.3. Efecto de la microestructura en la reacción de electrodo en celdas <i>NNO/CGO/NNO</i>	108
5.4. Efecto de la microestructura y determinación de las etapas limitantes en la reacción de electrodo en celdas <i>NNO/LSGM/NNO</i>	118
5.5. Conclusiones del capítulo	123
6. Conclusiones generales	126
Bibliografía.....	132
Agradecimientos.....	141