

Tabla de contenido

1. Introducción	2
1.1 Gasificación	6
1.2 Celdas de combustible	8
1.3 Materiales de ánodos para sistemas integrados gasificación – <i>SOFC</i>	11
1.4 Objetivos del proyecto	12
2. Marco teórico	15
2.1 Celdas de combustible	15
2.1.1 Origen de las celdas de combustible.....	16
2.1.2 Operación de las celdas de combustible	20
2.1.3 Tipos de celdas	21
2.1.3.1 Celdas de combustible alcalinas (<i>AFC</i>)	21
2.1.3.2 Celdas de combustible de membrana de intercambio protónico (<i>PEMFC</i>).....	22
2.1.3.3 Celdas de combustible de metanol directo (<i>DMFC</i>).....	22
2.1.3.4 Celdas de combustible de ácido fosfórico (<i>PAFC</i>).....	23
2.1.3.5 Celdas de combustible de carbonato fundido (<i>MCFC</i>).....	23
2.1.3.6 Celdas de combustible de óxido sólido (<i>SOFC</i>)	24
2.2 Celdas de combustible de óxido sólido.....	25
2.2.1 Operación y funcionamiento	26
2.2.2 Diseños de celdas de combustible de óxido sólido.....	28
2.2.2.1 Diseño tubular.....	28
2.2.2.2 Diseño planar	29
2.2.3 Componentes y materiales de celdas de combustible de óxido sólido	31
2.2.3.1 Electrolito.....	31
2.2.3.2 Cátodo	37
2.2.3.3 Ánodo.....	42
2.3 Sistemas integrados de generación de energía: gasificación- <i>SOFC</i>	47
2.4 Ánodos para sistemas integrados: gasificación- <i>SOFC</i>	51
3. Metodología experimental.....	54
3.1 Síntesis de nanopartículas de CMCuO	54
3.2 Caracterización de nanopartículas de CMCuO.....	56

3.2.1	Morfología de nanopartículas de CMCuO	57
3.2.2	Caracterización de la estructura cristalina de CMCuO	58
3.2.3	Estabilidad térmica de CMCuO.....	59
3.2.4	Composición química de CMCuO	60
3.2.5	Compatibilidad de CMCuO con materiales de electrolito.....	61
3.3	Fabricación de pellets densos de CMCuO.....	61
3.4	Medición de conductividad eléctrica de CMCuO.....	61
3.5	Fabricación de celda de combustible de óxido sólido con ánodo basado en CMCuO.....	64
3.6	Curvas de polarización de celda de combustible de óxido sólido con ánodo basado en CMCuO.....	65
4.	Resultados y discusión	68
4.1	Morfología de CMCuO.....	68
4.2	Estructura cristalina de CMCuO.....	71
4.3	Estabilidad térmica de CMCuO.....	77
4.4	Composición química de CMCuO.....	80
4.5	Compatibilidad de CMCuO con materiales de electrolito.....	81
4.6	Conductividad eléctrica de CMCuO.....	82
4.6.1	Conductividad eléctrica de CMCuO10 y CMCuO5.....	83
4.6.2	Conductividad eléctrica de CMCuO5 filtrado.....	86
4.7	Curvas de polarización de <i>SOFCS</i> con ánodos basados en CMCuO.....	88
5.	Conclusiones	93