
CAPÍTULO I: OBJETIVOS	1
CAPÍTULO II: METALIZADO DE PLÁSTICOS	7
1. METALIZADO POR DEPOSICIÓN QUÍMICA DE NÍQUEL	9
1.1. FUENTES DE NÍQUEL	10
1.2. AGENTES REDUCTORES	10
1.3. AGENTES COMPLEJANTES	11
1.4. AGENTES ESTABILIZADORES O INHIBIDORES	12
1.5. PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS	12
1.6. APLICACIONES INDUSTRIALES	14
2. METALIZADO DE PLÁSTICOS POR DEPOSICIÓN QUÍMICA DE NÍQUEL	16
2.1. MOLDEADO	18
2.2. PREMETALIZADO	19
2.2.1 Limpieza	19
2.2.2 Mordentado	19
2.2.3 Neutralización	23
2.2.4 Preactivado	23
2.2.5 Activado	24
2.2.6 Aceleración	26
2.2.7 Metalizado	26
2.3 METALIZADO ELECTROLÍTICO	27
3. PROBLEMÁTICA MEDIO AMBIENTAL DE LOS BAÑOS DE MORDENTADO	28
4. MÉTODOS DE TRATAMIENTO Y DE RECUPERACIÓN DE CROMO	30
4.1 MÉTODOS DE TRATAMIENTO	30

4.2. MÉTODOS DE TRATAMIENTO Y RECUPERACIÓN	31
5. BIBLIOGRAFÍA	33
CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS DE LOS SEPARADORES CERÁMICOS	37
1. OBJETIVOS	39
2. UTILIZACIÓN DE SEPARADORES CERÁMICOS EN REACTORES ELECTROQUÍMICOS	39
3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SEPARADORES CERÁMICOS UTILIZADOS	41
4. TRANSPORTE DE MATERIA DEBIDO A LA MIGRACIÓN, CONVECCIÓN Y DIFUSIÓN	48
4.1. TRANSPORTE POR MIGRACIÓN	49
4.2. TRANSPORTE POR CONVECCIÓN	55
4.3. TRANSPORTE POR DIFUSIÓN	56
5. CONCLUSIONES	58
6. BIBLIOGRAFÍA	59
CAPÍTULO IV: ESTUDIO DEL REACTOR ELECTROQUÍMICO DE COMPARTIMENTOS SEPARADOS	61
1. OBJETIVOS	63
2. INTRODUCCIÓN	63
2.1 MÉTODOS DE OPERACIÓN EN REACTORES ELECTROQUÍMICOS	63
2.1.1 Operación a potencial de electrodo constante (Modo Potenciostático)	64
2.1.2 Operación a intensidad constante (Modo Galvanostático)	64
2.1.3 Operación a voltaje de celda constante ($U_c = Cte$)	64
3. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ELECTROQUÍMICA	66

4. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	68
4.1 MONTAJE EXPERIMENTAL	68
4.2 REACTIVOS Y DISOLUCIONES	70
4.3 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	70
4.4 ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	72
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	74
5.1 EFECTO DE LA PRESIÓN DE FABRICACIÓN SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LOS SEPARADORES CERÁMICOS	77
5.1.1 Operación a voltaje de celda constante	77
5.1.2 Operación a intensidad constante	83
5.1.3 Efecto de la presión sobre el comportamiento de los separadores a voltaje de celda constante	91
5.1.4 Efecto de la presión sobre el comportamiento de los separadores a intensidad constante	99
5.2. EFECTO DEL CONTENIDO DE ALMIDÓN SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LOS SEPARADORES CERÁMICOS	107
5.2.1 Operación a voltaje de celda constante	107
5.2.2 Operación a intensidad constante	114
5.2.3 Efecto del contenido de almidón sobre el comportamiento de los separadores a voltaje constante	122
5.2.4 Efecto del contenido de almidón sobre el comportamiento de los separadores a intensidad constante	129
6. CONCLUSIONES	138
7. BIBLIOGRAFÍA	140
CAPÍTULO V: ESTUDIO DEL REACTOR ELECTROQUÍMICO A ESCALA PILOTO	143

1. OBJETIVOS	145
2. INTRODUCCIÓN	145
3. DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS DE RESIDENCIA (DTR)	146
3.1 FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE RESIDENCIA	149
3.1.1 Respuesta a una entrada impulso. Curvas <i>C</i> y <i>E</i>	149
3.2 MODELOS PARA FLUJO NO IDEAL	153
3.3 CONDICIONES DE CONTORNO	155
3.3.1 Condiciones de contorno en recipientes cerrados	156
3.3.2 Condiciones de contorno en recipientes abiertos	159
3.4. APLICACIÓN A REACTORES ELECTROQUÍMICOS	164
4. CONDICIONES EXPERIMENTALES	167
4.1 MONTAJE EXPERIMENTAL	167
4.2 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	172
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	175
5.1 DETERMINACIÓN DE LA DTR	175
5.1.1 Efecto del caudal sobre la distribución de tiempos de residencia	186
5.1.2 Efecto de los promotores de turbulencia sobre la distribución de tiempos de residencia	191
5.1.3 Coeficiente de dispersión y tiempo medio de residencia	192
5.2. APLICACIÓN DEL REACTOR PILOTO A LA REGENERACIÓN DE LOS BAÑOS DE MORDENTADO AGOTADOS	197
5.2.1 Operación a voltaje de constante. Reactor de dos compartimentos	200
5.2.2 Operación a intensidad constante. Reactor de tres compartimentos	206
6. CONCLUSIONES	215
7. BIBLIOGRAFÍA	217

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES 221

LISTA DE SÍMBOLOS 227

RESÚMENES 233