
| | |
|---|----------|
| CAPÍTULO I: OBJETIVOS | 1 |
| CAPÍTULO II: INTRODUCCIÓN | 7 |
| 1. METALIZADO POR DEPOSICIÓN QUÍMICA DE NÍQUEL | 9 |
| 1.1 ASPECTOS FUNDAMENTALES | 9 |
| 1.1.1 Fuentes de níquel | 10 |
| 1.1.2 Agentes reductores | 10 |
| 1.1.3 Agentes complejantes | 11 |
| 1.1.4 Agentes estabilizadores o inhibidores | 12 |
| 1.2 PREPARACIÓN DE LOS SUSTRATOS | 13 |
| 1.3 APLICACIONES INDUSTRIALES | 15 |
| 2. METALIZADO DE PLÁSTICOS POR DEPOSICIÓN QUÍMICA DE NÍQUEL | 17 |
| 2.1 MOLDEADO | 19 |
| 2.2 PREMETALIZADO | 20 |
| 2.2.1 Limpieza | 20 |
| 2.2.2 Mordentado | 20 |
| 2.2.3 Neutralización | 21 |
| 2.2.4 Preactivado | 22 |
| 2.2.5 Activado | 22 |
| 2.2.6 Aceleración | 24 |
| 2.2.7 Metalizado | 24 |
| 2.3 METALIZADO ELECTROLÍTICO | 25 |

| | |
|---|-----------|
| 3. COMPONENTES DE LOS BAÑOS DE ACTIVADO | 27 |
| 3.1 ESTAÑO | 28 |
| 3.1.1 Propiedades físicas | 28 |
| 3.1.2 Propiedades químicas | 29 |
| 3.1.3 Propiedades electroquímicas | 30 |
| 3.2 PALADIO | 31 |
| 3.2.1 Propiedades físicas | 31 |
| 3.2.2 Propiedades químicas | 32 |
| 3.2.3 Propiedades electroquímicas | 33 |
| 4. PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL DE LOS BAÑOS DE ACTIVADO | 34 |
| 5. MÉTODOS DE RECUPERACIÓN PARA EL ESTAÑO Y EL PALADIO | 36 |
| 5.1 MÉTODOS DE TRATAMIENTO | 36 |
| 5.2 MÉTODOS DE TRATAMIENTO Y RECUPERACIÓN | 37 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA | 39 |
| CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL Sn(II) EN PRESENCIA DE Sn(IV) | 43 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 45 |
| 2. OBJETIVOS | 47 |
| 3. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA EMPLEADA | 48 |
| 3.1 APLICACIONES DE LA POLAROGRAFÍA DIFERENCIAL DE IMPULSOS | 51 |
| 3.1.1 Método de adición estándar | 51 |

| | |
|---|-----------|
| 4. CONDICIONES EXPERIMENTALES | 54 |
| 4.1 MONTAJE EXPERIMENTAL | 54 |
| 4.2 CONDICIONES DE TRABAJO | 55 |
| 4.3 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL | 55 |
| 5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 57 |
| 5.1 DETERMINACIÓN DEL ESTAÑO TOTAL | 57 |
| 5.2 DETERMINACIÓN DEL Sn(II) | 60 |
| 5.2.1 Efecto de la concentración de citrato sobre el pico polarográfico del Sn(II) y del Sn(IV) | 61 |
| 5.2.2 Efecto de la concentración de ácido clorhídrico sobre el pico polarográfico del Sn(II) y del Sn(IV) | 66 |
| 5.2.3 Efecto combinado del citrato y del ácido clorhídrico sobre los picos polarográficos del Sn(II) y del Sn(IV) | 70 |
| 5.2.4 Obtención de las rectas de calibrado | 76 |
| 6. VERIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA | 78 |
| 7. CONCLUSIONES | 79 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 81 |
| CAPÍTULO IV: ESTUDIO ELECTROQUÍMICO DE LOS BAÑOS DE ACTIVADO | 83 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 85 |
| 2. OBJETIVOS | 86 |
| 3. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS EMPLEADAS | 87 |
| 3.1 ECUACIÓN CINÉTICA DE BUTLER-VOLMER | 89 |

| | |
|--|------------|
| 3.2 EFECTO DE LA TRANSFERENCIA DE MATERIA SOBRE LA REACCIÓN ELECTROQUÍMICA | 90 |
| 3.3 RELACIÓN ENTRE LA DENSIDAD DE CORRIENTE LÍMITE Y LA CONCENTRACIÓN | 92 |
| 4. CONDICIONES EXPERIMENTALES | 95 |
| 4.1 MONTAJE EXPERIMENTAL | 95 |
| 4.2 CONDICIONES DE TRABAJO | 96 |
| 4.3 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL | 97 |
| 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 98 |
| 5.1 COMPORTAMIENTO ELECTROQUÍMICO DEL PALADIO | 98 |
| 5.1.1 Determinación de los parámetros cinéticos | 103 |
| 5.2 COMPORTAMIENTO ELECTROQUÍMICO DEL ESTAÑO | 110 |
| 5.2.1 Comportamiento electroquímico del Sn(II) | 111 |
| 5.2.2 Comportamiento electroquímico del Sn(IV) | 117 |
| 5.3 MEZCLAS TEÓRICAS ESTAÑO-PALADIO | 120 |
| 5.4 BAÑOS AGOTADOS DE ACTIVADO REALES | 126 |
| 6. CONCLUSIONES | 136 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA | 138 |
| CAPÍTULO V: CARACTERIZACIÓN DE LOS SEPARADORES CERÁMICOS | 143 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 145 |
| 1.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SEPARADORES CERÁMICOS | 147 |
| 2. OBJETIVOS | 153 |

| | |
|--|------------|
| 3. TRANSPORTE DE MATERIA DEBIDO A LA MIGRACIÓN, CONVECCIÓN Y DIFUSIÓN | 154 |
| 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA EMPLEADA | 158 |
| 4. CONDICIONES EXPERIMENTALES | 163 |
| 4.1 MONTAJE EXPERIMENTAL | 163 |
| 4.2 CONDICIONES DE TRABAJO | 166 |
| 4.3 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL | 169 |
| 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 171 |
| 5.1 TRANSPORTE DE MATERIA POR MIGRACIÓN | 171 |
| 5.1.1 Experiencias llevadas a cabo en ausencia de estaño | 180 |
| 5.1.2 Experiencias llevadas a cabo presencia de estaño | 187 |
| 5.2 TRANSPORTE DE MATERIA POR CONVECCIÓN | 207 |
| 5.3 TRANSPORTE DE MATERIA POR DIFUSIÓN | 208 |
| 6. CONCLUSIONES | 210 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA | 212 |
| CAPÍTULO VI: ESTUDIO DEL REACTOR ELECTROQUÍMICO DE COMPARTIMENTOS SEPARADOS | 215 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 217 |
| 2. OBJETIVOS | 220 |
| 3. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA DE ANÁLISIS EMPLEADA | 221 |
| 3.1 ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA | 221 |
| 3.2 CURVAS DE CALIBRADO | 223 |

| | |
|--|------------|
| 4. CONDICIONES EXPERIMENTALES | 225 |
| 4.1 MONTAJE EXPERIMENTAL | 225 |
| 4.2 CONDICIONES DE TRABAJO | 227 |
| 4.3 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL | 228 |
| 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 229 |
| 5.1 DISOLUCIÓN DE Sn(IV) EN HCl | 234 |
| 5.1.1 Experimentos en régimen potencioestático | 234 |
| 5.1.2 Experimentos en régimen galvanostático | 252 |
| 5.2 MEZCLAS DE Sn(IV) Y Pd(II) EN HCl | 268 |
| 6. CONCLUSIONES | 288 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA | 290 |
| CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES | 293 |
| LISTA DE SÍMBOLOS | 299 |
| RESÚMENES | 305 |