

Desarrollo de un proceso libre de cianuros para la electrodeposición de películas de cobre-zinc con aplicaciones en la producción de hidrógeno y latón comercial

J.C. BALLESTEROS*, L.M. TORRES MARTÍNEZ, I. JUÁREZ RAMÍREZ, C. GÓMEZ SOLÍS, A.M. HUERTA FLORES



Las aleaciones de cobre-zinc, como el latón, se emplean ampliamente en nuestra vida cotidiana. Los latones son aleaciones binarias de cobre y zinc, en las cuales el contenido de Zn varía entre 10 y 42% en masa. Cuando el contenido de éste es mayor a 46%, sólo se consideran como aleaciones de cobre-zinc. El latón, con un color amarillo brillante, por su gran parecido al oro, se aplica en bisutería y en elementos decorativos, así como para promover la adherencia entre el acero y el caucho. Los latones pueden ser electrodepositados sobre una variedad de superficies metálicas, pero en la práctica se realiza principalmente sobre zinc, acero, níquel y aluminio. Comercialmente, los recubrimientos decorativos de latón son electrodepositados sobre sustratos metálicos en forma de capas delgadas, con un espesor de alrededor de 5 μm a partir del uso de cianuros.^{1,2}

En la bibliografía³⁻⁹ se ha reportado que para el sistema cobre-zinc la formación de los compuestos intermetálicos CuZn_3 y Cu_3Zn_8 , corresponden con la fase- γ ; sin embargo, esta fase se ha reportado a partir de la formación de latones por métodos metalúrgicos.

Las desventajas industriales del uso de cianuros es el alto costo en el tratamiento de los efluentes, generación de lodos tóxicos, pago excesivo de multas por impacto a la flora y fauna. La sustitución de los cianuros de este tipo de baños debe ser una alternativa que facilite el tratamiento de los efluentes y sea capaz de eliminar los gases tóxicos y lodos residuales peligrosos. Entre las alternativas propuestas para la sustitución de los cianuros de los baños electrolíticos alcalinos para electrodepositar latón,¹⁻⁶ se encuentran principalmente el uso de tartratos, citratos, amoníaco, EDTA, glicerol,

trietanolamina, tiosulfatos, pirofosfatos, entre otros. Sin embargo, ningún baño no cianurado se ha aplicado comercialmente, debido a que cada una de estas alternativas tiene desventajas comparadas con los baños cianurados. Otro de los agentes complejantes utilizados en los últimos años es la glicina, la cual se ha usado para la electrodeposición de aleaciones Zn-Ni, Cu-Co y Zn-Co.¹⁰⁻¹⁸ Estos estudios han mostrado que los recubrimientos obtenidos a partir de soluciones alcalinas que contienen a la glicina como agente complejante son de alta calidad, los cuales presentan potencialidad para aplicarse a nivel industrial. Además de que no existen reportes sobre el uso de la glicina para la electrodeposición de Cu-Zn en medio alcalino, por lo que este resultado representa un área de oportunidad.

Las investigaciones actuales sobre la producción, almacenamiento y el uso de hidrógeno como combustible o como portador de energía se realizan en varios laboratorios alrededor del mundo. Algunas de ellas están enfocadas en la síntesis de nuevos materiales electrocatalizadores, que puedan servir en la producción de hidrógeno a partir de la electrólisis del agua, o en celdas de combustible, así como de materiales que puedan utilizarse en el almacenamiento químico de hidrógeno.¹⁹⁻²¹

Los materiales que se consideran buenos candidatos como electrocatalizadores para la reacción de evolución de hidrógeno (REH) son los metales Pt, Ir, Ru, etc., sin embargo, su alto costo y poca abundancia natural ha provocado la búsqueda de nuevos materiales. De esta manera, el Ni y sus aleaciones son los electrocatalizadores más importantes ampliamente estudiados y aplicados como electrocatalizadores con altas actividades, buena estabilidad química y bajo costo.²²⁻²⁵ Una de las estrategias para incrementar la actividad electrocatalítica de estos materiales con base en níquel ha sido la combinación con metales como Co, Fe, Mo, W, La,²⁶⁻²⁸ NiFe,²⁹⁻³¹ NiMo,^{29,32,33} NiW,^{29,34,35} NiLa.³⁶⁻³⁸

* Universidad Autónoma de Nuevo León, FIC.
Contacto: jballesteros_pacheco@yahoo.com.mx