



Resumen del Trabajo Fin de Máster.

Master Universitario en Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente

Título: Estudi de la recuperació del zinc present en els banys esgotats de decapatge procedents de les indústries de galvanitzat de zinc en calent mitjançant tècniques electroquímiques

Alumno/a: Jordi Carrillo Abad **E-mail** jorcarab@etsii.upv.es

Director/a: Miguel Martín Monerris

Codirector/es: Montserrat García Gabaldón

Resumen: **Castellano** (máximo 2000 caracteres)

En la actualidad, el zinc aparece como el cuarto metal con mayor consumo mundial y, aproximadamente, el 50% de este elemento se utiliza en la industria de galvanizado en caliente, pues el zinc proporciona una protección doble contra la corrosión: protección por recubrimiento y por sacrificio.

Entre todas las etapas del proceso de galvanizado, aquella que presenta una mayor carga contaminante es la fase de decapado ácido. Los baños de decapado presentan una composición típica de 80-150g/L de FeCl_2 , 5-150g/L ZnCl_2 , 10-80g/L de HCl , trazas de metales pesados y de otras sustancias orgánicas usadas como inhibidores. Debido a la toxicidad de los metales presentes así como a la elevada acidez de esta agua, los baños deben ser tratados antes de su vertido.

A causa de la ineficacia de los métodos actuales de tratamiento de los baños agotados de decapado, en esta tesina de master se quiere desarrollar un proceso electroquímico que posibilite la recuperación de aquel elemento con mayor valor añadido de los baños de decapado, el zinc. Para conseguirlo es necesario realizar, inicialmente, un estudio del comportamiento electroquímico de una disolución sintética de ZnCl_2 de condiciones similares a la de los baños agotados reales. Este estudio se llevará a cabo con la técnica de voltametría cíclica mediante un electrodo de disco rotatorio. En estos ensayos se estudiarán diferentes variables como la concentración de zinc, la presencia de hierro, el material de electrodo y el pH. Asimismo, se analizarán muestras de los baños de decapado reales para corroborar toda la información obtenida.

Gracias a este estudio se obtendrán los parámetros cinéticos del proceso y las condiciones de potencial e intensidad que se aplicarán en los experimentos con el reactor electroquímico. Estos experimentos se realizarán a varias intensidades de trabajo (modo galvanostático) y varios potenciales de electrodo (modo potencioestático) que permitirán analizar la viabilidad del proceso de recuperación de zinc mediante el análisis de las denominadas figuras de mérito: la conversión, el rendimiento eléctrico, la productividad específica y la energía específica.

Inglés (máximo 2000 caracteres)

Nowadays, zinc appears as the fourth most widely used metal and, roughly,

SR. PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA DEL MÁSTER



50% of this element is used into hot galvanizing industry since zinc gives double protection against corrosion process: by coating and by anodic sacrifice.

The spent pickling baths, which typically contains about 80-150g/L FeCl_2 , 5-150g/L ZnCl_2 , 10-80g/L HCl , traces of other heavy metal and organic compounds used as inhibitors, are the most hazardous wastewater of galvanizing process. Because of its high content in heavy metals and its high acidity this spent liquor must be treated before of its spill.

Due to the inefficiency of the current used methods of treatment of the spent liquors, this Master's thesis tries to develop an electrochemical process that allows the recovery of zinc, which is the most valuable element of the spent baths pickling. An initial electrochemical study of a ZnCl_2 synthetic dissolution, with a concentration similar to that presents in the spent baths is necessary. For this purpose the cyclic voltammetry on a rotating disc electrode is used. In these experiments the effect of different variables like effect of zinc concentration, the effect of iron, electrode material and pH. Afterwards, the study of the electrochemical behavior of the real spent pickling bath was carried out in order to corroborate the previous results.

The previous studies will provide the kinetics parameters as well as potential and intensity conditions that will be applied in the electrochemical reactor experiences. This experiences will be performed at different current densities (galvanostatic mode) and at different electrode potentials (potenciostatic mode) that allow to analyse the feasibility of the zinc recovery present in the spent pickling baths by means of the analysis of the figures of merit: conversion, current efficiency, spacetime yield and energy consumption.

Valenciano (máximo 2000 caracteres)

Actualment el zinc és el quart metall més consumit del món i el 50%, aproximadament, d'aquest element s'empra en la indústria del galvanitzat en calent, doncs aquest proporciona una doble protecció contra la corrosió: per recobriment i per sacrifici.

De totes les fases del procés de galvanitzat, aquella amb una major càrrega contaminant és la del decapatge àcid, la composició dels quals és 80-150 g/L de FeCl_2 , 5-150 g/L de ZnCl_2 , 10-80 g/L HCl , traces de metalls pesats i de substàncies orgàniques utilitzats com a inhibidors. A causa de la seua elevada toxicitat i acidesa, aquesta aigua haurà de ser tractada prèviament al seu vessat.

Davant la ineficàcia dels mètodes de emprats fins ara en el tractament dels banys esgotats de decapatge, en aquesta tesina es vol desenvolupar un procés electroquímic que possibilita la recuperació de l'element amb major valor afegit dels banys esgotats de decapatge, el zinc. Per aconseguir-ho, es realitza, primer de tot, un estudi del comportament electroquímic d'una dissolució sintètica de ZnCl_2 , de condicions semblants a les dels banys de decapatge esgotats. Aquest estudi es realitzarà amb la tècnica de voltametria cíclica mitjançant un elèctrode de disc rotatori. En aquests assaigs s'avaluen diferents variables com l'efecte de la concentració de zinc, l'efecte del ferro, el material d'elèctrode, i el pH. Després s'aplicaran aquests assaigs a mostres d'aigua de banys reals per tal de corroborar els resultats obtinguts.

D'aquest estudi previ s'observaran els paràmetres cinètics del procés així com les condicions de potencial i intensitat que s'aplicaran després en els assaigs amb el reactor electroquímic. Aquests experiments es realitzaran a

SR. PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA DEL MÁSTER



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

DEPARTAMENTO
DE INGENIERÍA
HIDRÁULICA
Y MEDIO AMBIENTE

diverses intensitats de treball (mode galvanostàtic) i diversos potencials d'elèctrode (mode potencioestàtic) que permetran estudiar la viabilitat del procés partir de l'anàlisi d'una sèrie de figures de mèrit com són la conversió, el rendiment elèctric, la productivitat específica i l'energia específica.

Palabras clave
(máximo 5):

Zinc / Electrólisi / Banys de decapatge / Under potential deposition / Galvanitzat en calent

Fecha: 22/12/2010

El/La Alumno/a

Fdo: Jordi Carrillo Abad

SR. PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA DEL MÁSTER