



Universidad Técnica de Machala
Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud
Carrera de Ingeniería Química

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA QUÍMICA**

TEMA:

ESTUDIO DE LA DEGRADACIÓN DEL CIANURO UTILIZANDO PERÓXIDO DE
HIDRÓGENO EN LOS EFLUENTES DEL PROCESO DE CIANURACIÓN DE LA
EMPRESA MINESADCO S.A. UBICADA EN EL SITIO EL PACHE, CANTÓN
PORTOVELO, PROVINCIA DE EL ORO, 2014.

AUTORA:

Dévora Gianella Ortega Maldonado

TUTOR:

Ing. Washington Espinoza Ramón.

MACHALA - EL ORO - ECUADOR

2015

RESUMEN

En la presente investigación se trabajó con los efluentes del área de cianuración de la empresa Minesadco S.A, a escala laboratorio pasando por un filtro de resinas de intercambio iónico y luego por un reactor con agitación añadiendo peróxido de hidrógeno y como catalizador Sulfato de cobre penta hidratado. Las condiciones de operación inicial se mantuvieron constantes (cantidad de resinas y el tiempo de contacto, la agitación, el pH 11,5 y la concentración de cianuro libre inicial 137,07 ppm). Se aplicaron 3 tratamientos en distintas concentraciones de excesos de H_2O_2 75%, 100% y 125% a tres tiempos de reacción 10,15 y 20 min, se empleó para los ensayos experimentales el arreglo factorial 2×3 (dos factores y 3 niveles para cada factor) realizando un total de 27 ensayos. Se recolectó muestras de 500ml de cada ensayo para el análisis de CN^- libre remanente por volumetría con nitrato de plata y yoduro de potasio (promediando tres análisis por volumetría a cada muestra), luego se homogenizo las muestras de cada repetición recolectando 9 muestras de cada bloque de 500ml las cuales se las mantuvo a $4^\circ C$ recubiertas con papel aluminio para la determinación de cianuro libre en el Laboratorio de Saneamiento del Departamento de Gestión Ambiental de ETAPA EP de la Ciudad de Cuenca. Se aplicó a los resultados el método estadístico de Comparaciones múltiples determinando si existen diferencias estadísticas entre los tratamientos aplicados, determinando el mejor tratamiento para el efluente estudiado un exceso estequiométrico de 125% de H_2O_2 , siendo la relación molar (para oxidar 9,61 mol CN^- libre se añade 0,023 mol H_2O_2 y 0,000641 mol $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$); con agitación constante por 15 minutos; donde la concentración de cianuro libre fue $<1 mg/l CN^-$ libre que estipula la legislación ecuatoriana como límite permisible. Adicionalmente se evaluó la retención de oro y plata en el filtro de resinas previo a los ensayo obteniendo una retención de 88,88% de Oro y 100% de plata.

Palabras claves: Cianuro libre/ Peróxido de hidrógeno/intercambio iónico de resinas.

SUMMARY

In this research we worked with effluents area cyanidation company Minesadco SA, laboratory scale through a filter of ion exchange resins and then a stirred reactor by adding hydrogen peroxide and a catalyst sulfate penta hydrated copper. The initial operating conditions were kept constant (resin amount and the contact time, agitation, pH 11.5 and the initial concentration of free cyanide 137.07 ppm) .The 3 treatments applied in various concentrations of excess H_2O_2 75%, 100% and 125% three reaction times 10,15 and 20 min, was used for the experimental tests the 2 x 3 factorial arrangement (two factors and three levels for each factor) making a total of 27 trials. 500ml samples of each test for analysis of remaining free CN^- volumetric silver nitrate and potassium iodide was collected (averaging three tests for each sample volumes), then each repetition samples homogenized 9 samples every collecting 500ml block which were kept at 4 ° C covered with aluminum foil for the determination of free cyanide in the Laboratory of the Department of Environmental Sanitation Management ETAPA EP of the City of Cuenca. The statistical method of multiple comparisons was applied to the results determining if there are statistical differences between the treatments applied, determining the best treatment for the effluent studied a stoichiometric excess of 125% of H_2O_2 , the molar ratio (9.61 mol to oxidize CN^- Free is added 0.023 mol H_2O_2 and 0.000641 mol $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$), with constant stirring for 15 minutes.; where the free cyanide concentration was <1 mg / l free CN^- Ecuadorian legislation stipulating as allowable limit. Additionally retention of gold and silver in the filter prior to obtaining a 88.88% holding 100% Gold and silver assay was evaluated resins.

Keywords: Free cyanide / hydrogen peroxide / ion exchange resins.

