

DEGRADACIÓ D'EFLUENTS AMB CIANUR. APLICACIÓ SOBRE UN MINERAL DE GOSSAN CIANURAT.

Abby Solange Da Cruz Rodriguez

Directores: Dr. Antonio Roca/Dra. Montserrat Cruells

Màster d'Enginyeria Ambiental - Grup de Caracterització i Processos en Ciència de Materials - CPCMC



RESUM

La cianuració de minerals s'utilitza per recuperar el seu contingut d'or i plata. Com a conseqüència d'aquest procés, es generen efluents i residus sòlids que contenen cianur lliure que és l'espècie més tòxica. El cianur en solució es pot transformar a formes menys tòxiques a través de l'aplicació d'un procés de degradació.

L'objectiu d'aquest treball és estudiar la degradació dels efluents amb cianur mitjançant l'ús d'hipoclorit de sodi (NaClO) o l'ozó (O₃), i determinar les millors condicions per la destrucció del cianur total, sense generar cap altre tipus de contaminants. Les condicions òptimes es poden aplicar als efluents del procés de cianuració d'un mineral de Gossan després de la recuperació d'or i plata.


El cianur pot ser oxidat a cianat (CNO⁻) sent menys tòxic, amb l'ajuda d'un agent oxidant fort, tal com hipoclorit, ozó, etc. Usant aquests agents oxidants, hipoclorit o ozó, es degrada el cianur a concentracions inferiors a 40 ppm, és a dir: d'acord als resultats obtinguts, el cianur en solució pot ser degradat a valors superiors al 99%, operant a temperatura ambient i amb un temps de reacció proper a 20 minuts pels dos agents.

Paraules clau: cianur, efluents, degradació, oxidació, hipoclorit, ozó.

OBJECTIUS

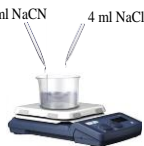
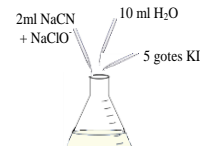
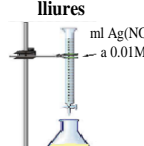
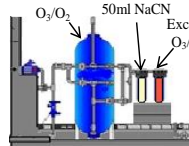
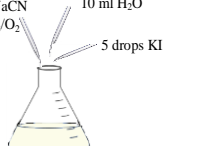
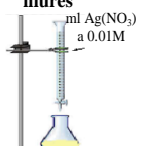
- Degradar efluents amb cianur mitjançant l'ús d'hipoclorit de sodi com a oxidant.
- Degradar efluents amb cianur mitjançant l'ús d'ozó com a oxidant.
- Determinar la dosi òptima d'hipoclorit de sodi (NaClO) o ozó (O₃), per a l'eliminació de cianur.
- L'aplicació de les condicions òptimes en els efluents i residus sòlids generats durant el procés de cianuració que s'aplica sobre els minerals de Gossan per a la recuperació d'or i plata.

MATERIALS I MÈTODES

Materials:	Tècniques per a la caracterització de minerals	
	Caracterització Química	Caracterització Mineralògica
Mostra de Gossan  Dissolució NaCN	<ul style="list-style-type: none"> • Fluorescència de Raigs X (FRX). • Espectrometria d'emissió (ICP). 	<ul style="list-style-type: none"> • Difracció de Raigs X (DRX) • Microscòpia Òptica de Reflexió (MOR) • Microscòpia Electrònica de Rastreig (SEM) i l'anàlisi de dispersió d'energia de raigs X (EDX)

PROCEDIMENT EXPERIMENTAL

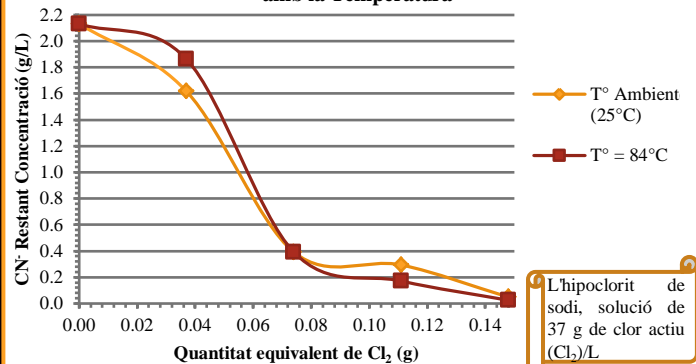
Tècnica experimental per a la degradació i l'anàlisi de cianurs utilitzant

L'hipoclorit de sodi			Oxigen - ozó		
Agitació  50ml NaCN 4 ml NaClO ⁻	Preses de mostres  2ml NaCN + NaClO ⁻ 10 ml H ₂ O 5 gotes KI	Determinació de cianurs lliures  ml Ag(NO ₃) a 0.01M	Ozó  O ₃ /O ₂ 50ml NaCN Excess O ₃ /I	Preses de mostres  2ml NaCN + O ₃ /O ₂ 10 ml H ₂ O 5 gotes KI	Determinació de cianurs lliures  ml Ag(NO ₃) a 0.01M
- Sistema hidrometal·lúrgic utilitzant hipoclorit de sodi. - Ús de dissolució de nitrat de plata per als propòsits de titulació. - Formació de un precipitat de iodur de plata groc indica el punt final de la titulació.*			- Sistema hidrometal·lúrgic usant O ₃ /O ₂ . - Ús de dissolució de nitrat de plata per als propòsits de titulació. - Formació de un precipitat de iodur de plata groc indica el punt final de la titulació.*		

*Els mètodes de referència 4500-CN-D; ASTM D-2036-91 és un mètode per determinar les concentracions de CN⁻ més de 5 mg / L (ppm) present a la mostra (F. Nava-Alonso, et.al, 2007).

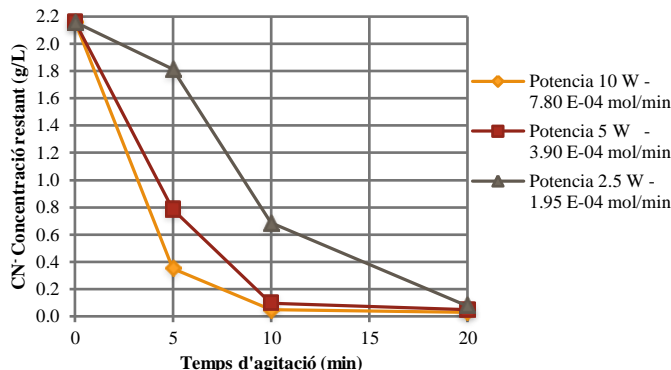
RESULTATS I DISCUSSIÓ

Evolució de la degradació de cianur usant NaClO com a oxidant i Comparat amb la Temperatura



El cianur és degradat a concentracions inferiors a 0.04g/L després de l'addició d'aquests 4 ml de NaClO, i comparant amb la temperatura de 25 °C (temperatura ambient) i a 84 °C s'obtenen percentatges similars a >98 i 99% de degradació de cianur.

Evolució de la degradació de cianur usant O₃ com a oxidant



El cianur és degradat a concentracions inferiors a 0.03g/L. Després proper a 20 minuts de reacció s'obtenen percentatges >99% de degradació de cianur. A major potència de generació d'ozó la velocitat de reacció és més ràpida.

CONCLUSIONS

- El cianur és degradat a concentracions inferiors a 40 ppm en aproximadament 20 minuts en les dues reaccions.
- S'obté percentatges de degradació superiors al 98%.
- S'ha de treballar a temperatura ambient.

REFERÈNCIES

- Ballester, A., Verdeja L., and Sancho, J; (2000). "Metalurgia Extractiva". Vol. II-Procesos de Obtención. Primera Edición. Madrid-España: Editorial Síntesis, pp 412.
- Mark J. Logsdon, Karen Hagelstein y Terry I. Mudder; (2001). "El Manejo del Cianuro en la Extracción de Oro", International Council on Metals and the Environment (ICME), Ottawa, Ontario, Canadá, pp. 15
- Nava, F., Elorza, E., Uribe, A., Pérez, R., (2007) "Análisis químico del cianuro en el proceso de cianuración: revisión de los principales métodos", Revista de Metalurgia-Madrid, vol 20-28, pp. 23.