بسم الله الرحمن الرحيم

AECENAR
Association for Economical and Technological Cooperation in the Euro-Asian and North-African Region

طاقة الشمال
North Lebanon Alternative Power
www.nlap-lb.com

Heavy metals recycling 8 columns for 8 metals (Cu,Zn,Pb,Cd,Cr,Ni,Hg,As)

Ashes:
Bottom ashes
Fly ashes

Considering that each hour 800 kg of waste will be incinerate which forms 338 kg of ashes (bottom ash and fly ash) that includes the following amount of metals :

Metals	Quantity in ash(mg/kg)	metals in 338 of ash(g)	Percentage of metals in 70 L of mixed =4.414, the amount of metals(g)
Cu	2678	905.164	37.4737896
Zn	7378	2467.4	102.15036
Pb	7760	2622.88	108.587232
Ni	1906	642.2	26.58708
Cd	56.6	18.928	0.7836192
Cr	1512	510.38	21.129732
As	253.35	85.514	3.5402796
Hg Ph=9.5	6.67	2.28488	0.094594032

Type of Extractant

Nouns of extractants	The amount of extractant (ml)
LIX® 984N (mixture of 2-hydroxy-5-nonylacetophenone oxime and 5-nonylsalicylaldoxime in a high flash diluent),	74.9475792
Cyanex273(Phosphonic acid)	204.30072
Cyanex 272(Bis(2,4,4-trimethylpentyl)phosphinic acid)	217.174464
Cyanex 272(Bis(2,4,4-trimethylpentyl)phosphinic acid)	53.17416
Cyanex273(Phosphonic acid)	1.5672384
nitrilotriacetic acid (NTA)-	42.259464
Cyanex273(Phosphonic acid)	7.0805592
By Cyanex 301 (Bis(2,4,4-trimethylpentyl)dithiophosphinic acid) and cyanex 302(Bis(2,4,4-trimethylpentyl)thiophosphinic acid	0.189188064

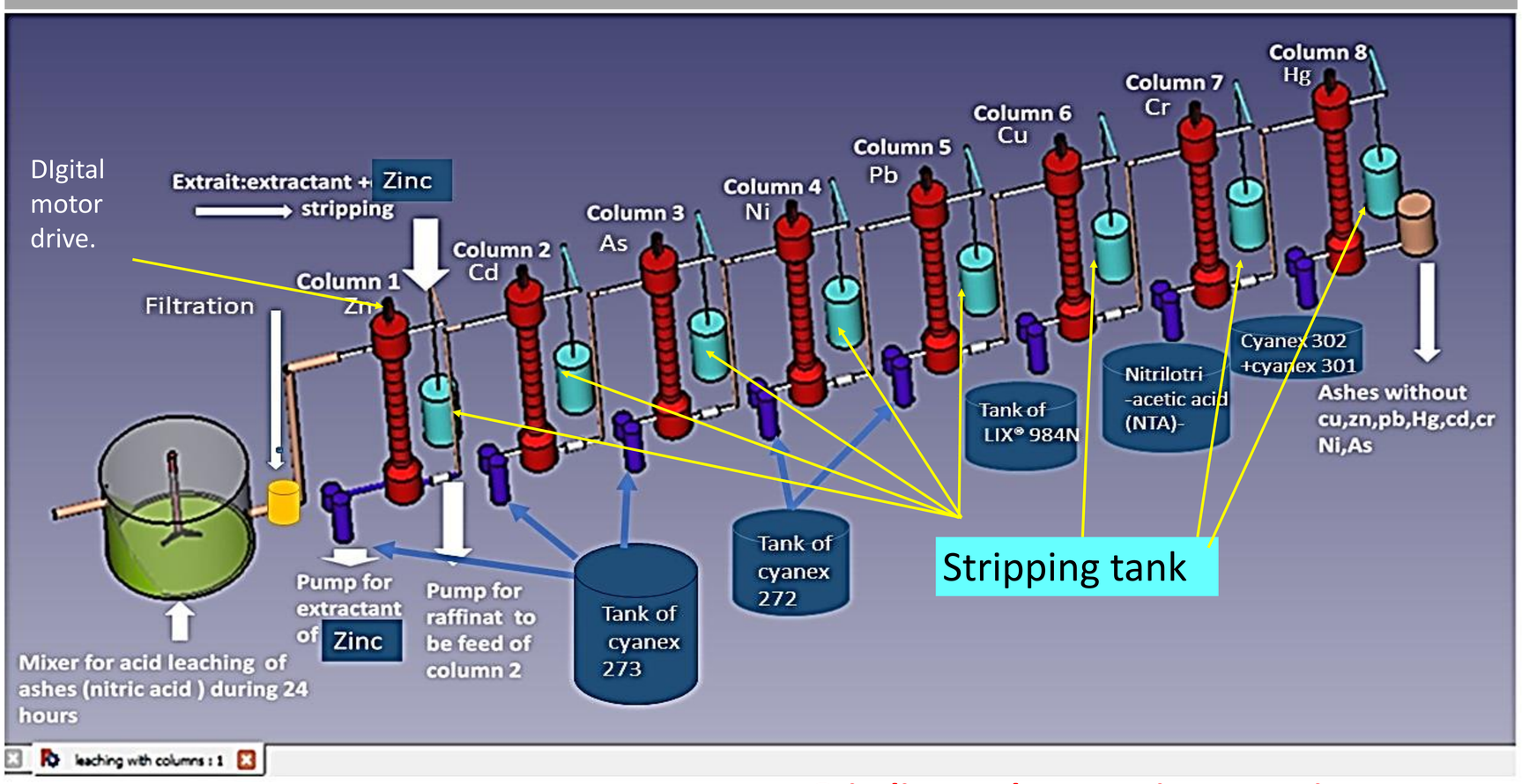
Leaching

Comparison of extraction of elements by different acids (%) (liquid/solid ratio 40:1 ml/g, concentration of organic acid 0.1 M, temperature 25°C, leaching time 60 min)

Leaching reagent	Final pH	Al	Ca	Fe	Cu	Zn	Pb
Citric acid	3.13	100	93.1	67.0	100	100	96.9
Malic acid	3.07	99.7	100	80.2	100	100	97.0
Acetic acid	3.02	88.4	100	23.2	100	100	70.1
Lactic acid	3.06	92.2	100	40.7	100	100	62.0
Oxalic acid	3.09	43.3	0.41	46.5	45.8	44.9	2.7
Tartaric acid	2.98	30.3	6.7	24.4	32.7	35.7	4.0
Sulfuric acid	3.03	44.2	100	5.8	52.4	57.9	28.3
Hydrochloric acid	3.10	42.5	100	2.9	50.2	54.3	14.8
Nitric acid	3.01	41.6	100	2.2	52.8	56.9	25.3

We choose the nitric acid to prevent the leaching of Fe).
Leaching during 24 hours with concentration =15,8 mol/l.
The ash was extracted at a liquid-to-solid ratio (L⁄S)=5 correspond to 5L of nitric acid to leach 1 kg of ash .

The rotor speed was adjusted to the desired value in the range of 0-375 rpm by use of a digital motor drive.



1.Operating the Column

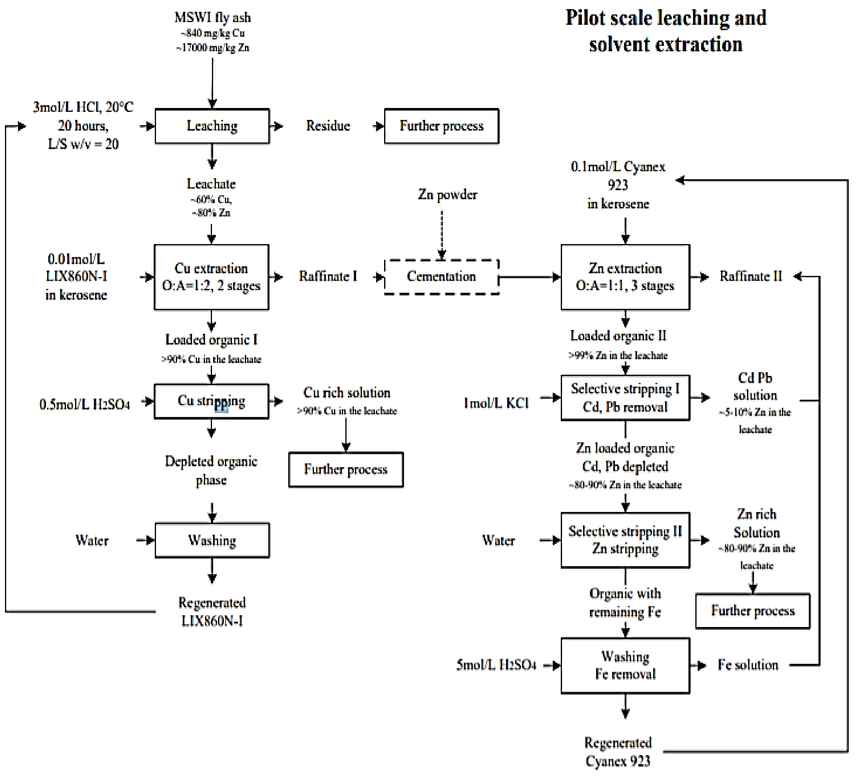
- Open the pump and reach the column with 44 l of ash mixed with nitric acid
- When the liquid level in the column reaches the top right nozzle (turn the feed flowrate down to the desired set point.
- Turn on and set the extractant flowrate to the desired set point by adjusting the pump speed.
- Close the extrait out rotameter when the liquid level reaches the top left (extrait out) nozzle.
- Allow the interface to form between the top mesh and the top left nozzle (extrait out). The interface appears as an immiscible layer between acid and extractant with droplets
- Once the interface is formed in the desired location, open the extrait out rotameter slowly until there are flowrates out of the column.
- Adjusting this rotameter is used to control the interface level. Opening the rotameter causes the interface to rise, while closing it causes the interface to drop.
- The optimum setting of this rotameter will allow for a semi-stable interface and give a minimal amount of drift in the interface level.
- Small adjustments should be made in order to keep the interface constant.
- Set the stirrer speed to a setting of 5 using the dial on the top right of the lab equipment panel. Make sure the motor is powered with the top center switch on the right power panel.
- Allow the column to run until steady state is achieved (about hour).

To feed the column in our case with extractant,we need 9890 cm³

1-فتح المضخة لتغذية العامود مع 44 لتر من الرماد مختلطة مع حمض النتريك.
2-عندما يصل مستوى السائل في العامود إلى الفوهة اليمنى العليا (قم بتدفق التغذية لأسفل إلى نقطة الضبط المطلوبة.
3-قم بتشغيل وضبط تدفق المستخرج إلى نقطة الضبط المرغوبة عن طريق ضبط سرعة المضخة.
4-أغلق أداة قياس التدوير الإضافية عندما يصل مستوى السائل إلى أعلى اليسار (فوهة الخروج).
5-اسمح للواجهة بالتشكل بين الشبكة العلوية والفوهة اليسرى العلوية (خروج إضافي). تظهر الواجهة كطبقة غير قابلة للامتزاج بين الحمض والمستخرج باستخدام قطرات
6-بمجرد تشكيل الواجهة في الموقع المرغوب ، افتح مقياس التدريج الإضافي ببطء حتى تتدفق خارج العمود.

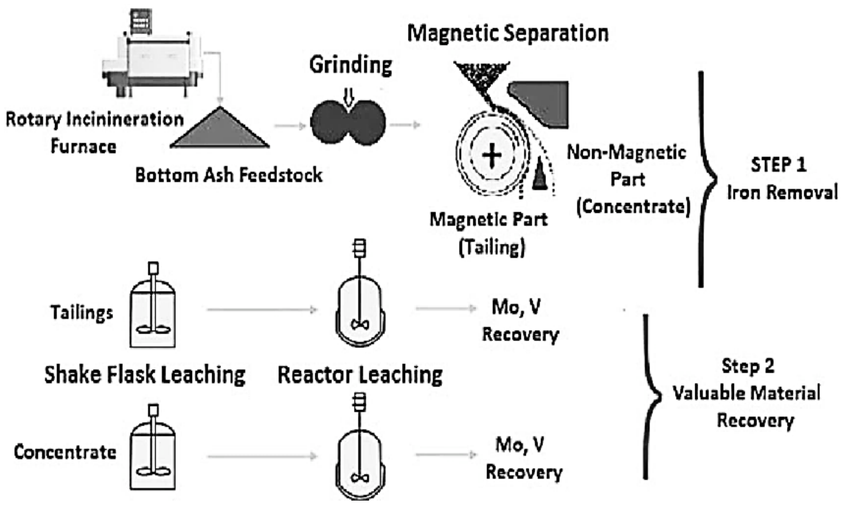
Maysaa kamaredine
24 -04-2019

Leaching and solvent extraction plant



بعد تجميع الرماد ،يتم طحنه أولا ثم يدخل في غرفة للفرز المغناطيسي لازالة الحديد.بعد ذلك،يدخل في الخلاط حيث نزيد حامض النتريك بمعدل 5 ليتر لكل كيلومن الرماد لمدة 24 ساعة.ثم ،يحوّل الى العامود الاول للتصفية من المعدن الثقيل الاول حيث يصب عليه مستخرج المعدن الخاص (extractant).كل عامود يتوعب ما يقارب 44 ليتر من خليط الحامض والرماد.

Grinding and magnetic separation



7-يستخدم ضبط هذا القياس للتحكم في مستوى الواجهة. يؤدي فتح أداة قياس الدوران إلى ارتفاع الواجهة ، بينما يؤدي إغلاقها إلى انخفاض الواجهة.
8-يسمح الإعداد الأمثل لمقياس الدوران هذا بواجهة شبه مستقرة وإعطاء قدر ضئيل من الانحراف في مستوى الواجهة.
8-يجب إجراء تعديلات صغيرة للحفاظ على الواجهة ثابتة.
9-اضبط سرعة التحريك على إعداد 5 باستخدام الاتصال الهاتفي أعلى يمين لوحة معدات المختبر. تأكد من تشغيل المحرك مع مفتاح التبديل العلوي في لوحة الطاقة اليمنى.
10-اسمح للعامود بالعمل حتى يتم تحقيق حالة مستقرة (حوالي الساعة).
11- بعد كل عامود يحول المحلول الى غرفة للتنظيف(stripping)