



ÇÖZELTİYE ALMA (LEACHING-LİÇİNG) DENEYİ

DENEYİN AMACI

Cevher içerisindeki değerli minerali çözeltiye almak, liç işleminde etkili olan parametreleri incelemek ve optimum liç süresini belirlemek.

GENEL BİLGİLER

Genel olarak hidrometalurjik yöntemler iki aşamada gerçekleşmektedir. Birinci aşama liçing aşamasıdır ve cevherdeki minerallerin uygun bir çözücü ile etkileşmesi sonucunda metallerin seçimli olarak çözeltiye alınması işlemidir. İkinci aşama ise çözeltiye alınan metallerin kazanılmasıdır.

Liçing madencilikten metal üretimine kadar geniş bir alanı kapsamaktadır. Liçing işleminde kullanılan çözücü; su, asit, baz, tuz vb. dir. Liç edilen madde ise cevher, konsantre, serbest metal, sülfür, karbonat, silikat, oksit ve sülfat gibi çeşitli bileşimdeki hammaddeler veya baca tozu, ara ürün ve metal içeren her türlü artık olabilir.

Cevherler, ocak üretimi ile liçing arasında bazı hazırlık işlemlerine tabi tutulabilirler. Liçing öncesi yapılan işlemler; kırma-öğütme, zenginleştirme ve kavurmadır.

Liçingde amaç; seçici çözünme, hızlı çözünme ve toplam çözünme verimini arttırmaktır.

Faydalı mineraller, gang minerallerine oranla seçimli olarak liç edilmelidir. Çünkü, seçimli liç ile reaktif harcaması minimuma indirilmekte ve çözüldüğü metallerin kazanılması aşaması için temiz çözümler elde edilmektedir.

Liçing işlemlerinin hızlı olması cevherin tesiste kalma süresini doğrudan etkilediğinden tesis hacminin seçilmesinde önemli olmaktadır. Faydalı minerallerin yüksek verimle liç edilmeleri hidrometalurjik işlemlerin ekonomisini etkileyen önemli bir parametredir.

Cevherlerdeki değerler, özelliklerine göre farklı kimyasal çözücüler ve değişik yöntemlerle çözeltiye alınmaktadır. Kullanılan çözücünün cinsine ve işlemin uygulanış şekline bağlı olarak liç işlemine isim verilir. Çözücünün bileşim ve derişimi, çözünme sıcaklığı, çözünme süresi ve pülpte katı oranı liç işleminde kontrol edilmesi gereken başlıca değişkenlerdir.

Liçing uygulamaları aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir;

1. Yerinde (In-Situ) Liç:

Liç çözeltisi patlayıcı maddeler kullanılarak yerinde kırılmış cevherin üzerine beslenir. Bu uygulamanın avantajları: ucuz yatırım ve işletme maliyetidir (Örnek; ekstraksiyon, taşıma ve katı-sıvı ayırımı gerektirmez). Bu avantajları uygulamada içermesine karşın yerinde liç, uygun jeolojik koşulların sağlanmış olmasını gerektirir ve ayrıca liç ürünleri kötüdür, yani seçimli değildir, bu da fazla miktarda çözücü tüketilmesine neden olur. Çok düşük oranlarda metalik değerler çözüldürülür, tepkimeler yavaştır.

2. Yığma ya da Yığın (Heap) Liçi:

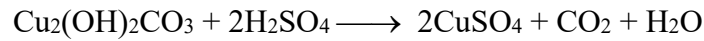
Liç çözeltisi, kırılmış ve sağlam bir zemin üzerine yığılmış cevherin üzerine beslenir, yığının içinden süzülen çözeltiler havuzlarda toplanır. Yığın liçinde, yerinde liç de olduğu gibi yatırım ve işletme giderleri düşüktür. Katı-sıvı ayırımı gerekli değildir. Ayrıca, metal yüklü liç çözeltilerinden devreye tekrar beslenmeleri nedeniyle faydalı minerallerin büyük bir kısmı çözülebilir. Diğer taraftan yığın liçinin metalurjik artıklara uygulanması durumunda, artıklar ancak ön cevher zenginleştirme işlemlerine tabi tutularak değerlendirilebilir.

3. Tank Liçi:

Hammadde, kırma ve öğütme gibi ön hazırlıklardan geçirildikten sonra tankta liç işlemine tabi tutulur. Ön hazırlıklar ve hammadde maliyeti yükseltir. Ayrıca, liç tanklarının yatırım ve işletme maliyetleri diğer liç uygulamalarına göre yüksektir. Ancak, tank liçinde tepkime koşullarının kontrol altında tutulabilmesi en büyük avantaj oluşturmaktadır.

Oksitli Bakır Cevherlerinin Liçi:

Oksitli bakır cevherlerinden bakır üretimi, asidik karakterli oksitli bakır cevherleri için sülfürik asit; bazik karakterli oksitli bakır cevherleri için amonyum hidroksit+amonyum karbonat liçi ile yapılmaktadır. Oksitli-sülfürlü bakır cevherlerinden ise flotasyon+liçing ile bakır kazanılmaktadır. Örneğin; malakit, sülfürik asitte aşağıdaki tepkimeye göre çözünür:



Asit liçi uygulamalarında çözeltilere alınan bakır, sementasyon-elektroliz veya solvent ekstraksiyon-elektroliz yöntemlerinden biri ile değerlendirilir.

DENEYİN YAPILIŞI

Liç süresinin bakır kazanma verimine etkisini incelemek amacıyla, ince boyuta indirilmiş (-500 µm) 20 g oksitli bakır cevherini 100 mL H₂SO₄ (100 g/L lik) çözeltisi ile karıştırmalı olarak aşağıdaki sürelerde etkinleştiriniz ve çözeltiyi süzerek ayırınız. Çözeltiyeye geçen bakır miktarlarını, liç sonrası çözeltinin kimyasal analizi ile belirleyiniz.

DENEY SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

1. Liç süresinin bakır kazanma verimi (%Cu) ile değişim grafiğini çizin ve optimum liç süresini belirleyiniz.

[%30 Cu tenörlü 10 g cevher 50 mL (100 g/L H₂SO₄ ile) liç ediliyor]

Zaman, dak	5	10	20	30	40	50	60
g/L Cu	47,114	53,498	55,922	57,020	58,124	59,006	59,006
%Cu							

2. Ticari bir liç prosesine örnek veriniz! Prosesi yapan firmayı da tanıtarak, hangi metalin elde edildiğini, hangi proseslerden geçildiğini ayrıntılı bir şekilde açıklayınız.