

KEÇİBORLU KÜKÜRT FABRİKASINA AİT ARTIKLARIN ZENGİNLEŞTİRME ETÜDÜ

Ibrahim YAVUZEL*

Özet

Bu araştırma, Etibank Keçiborlu kükürt fabrikasına ait direkt izabe filtre keki, flotasyon rafine artığı ve flotasyon artıklarının değerlendirilmesi için yapılan zenginleştirme çalışmalarının esaslarını ihtiva eder.

Bu üç tip numune üzerinde flotasyon yoluyla, istenilen tenor ve randımanla, ekonomik olarak konsantre elde edilmesi araştırılmıştır. Yapılan çalışmaların sonunda, serbest kükürdün flotasyon metodu ile kurtarılmasının direkt İzabe filtre kekinde ve flotasyon rafine artığında ekonomik olmadığı görülmüştür. Fakat flotasyon artıklarının toplam kükürt yönünden zenginleştirilmesinin ekonomik olduğu anlaşılmış ve bu cevherden sülfirik asit elde edilmesi için araştırma yapılmasında fayda olduğu kanısı hasıl olmuştur.

Abstract

This research is devoted to the investigation of flotation testwork of "Direct filter cake", "flotation filter cake" and "flotation tailing" samples which belong to Etibank samples factory.

The flotation technique was investigated on this three type of ores to get concentrates as an economic way with suitable percentages and distributions.

At the end of this research, it is found that, the flotation technique is not suitable and an economic way for "Flotation filter cake" and "Direkt filter cake".

Also it is understood that, it is possible to apply the flotation technique for "flotation tailing" to get concentrate (pyrite and Elementer sulphur together) and also we can say that a research can be investigate to get a H_2SO_4 from this sample.

(* Kimya Y. Müh. MTA Enstitüsü,

Numunelerin Özellikleri

Etibank tarafından "Keçiborlu kükürt cevheri flotasyon direkt izabe filtre keki" işaretiyle gönderilen numunenin M.T.A. Enstitüsü laboratuvarlarında yapılan mineralojik tetkik neticesi ise şöyledir.

Numune opak mineral olarak büyük kısmıyla pirit, kısmen de markasit ihtiva etmekte olup, piritlerin tane büyüklükleri fcirkaç mikronla 800 mikron arasında değişmektedir ve bu iri kristaller ise çok ufak kristalciklerden ibarettir. Gang minerali olarak, az miktarda epidot tanecikleri tayin edilmiştir.

Karakteristik bir numune üzerinde, M.T.A. Enstitüsü Laboratuvarlarında yapılan kimyasal analize göre cevherin bileşiminin :

S (Toplam)	% 65.95
S (Elemanter)	% 45,68

"Keçiborlu kükürt cevheri flotasyon rafine artığı" işaret ile gelen numunenin mineralojik tetkik neticesi ve kimyasal bileşimi ise şöyledir:

Numune opak mineral olarak pirit ve daha az miktarda markasit ihtiva etmektedir. Piritler birkaç mikronla 250 mikron arasında değişen tanecikler halindedir, iri piritler gang mineralleriyle idiablastik büyüme göstermektedir.

Karakteristik bir numune üzerinde, M.T.A. Enstitüsü Laboratuvarlarında yapılan kimyasal analize göre cevherin bileşiminin :

S (Toplam)	% 66.00
S (Elemanter)	% 49.79

olduğu tesbit edilmiştir.

Etibank tarafmdan gönderilen "Keçiborlu kükürt cevheri flotasyon artığı" işaretli numunenin M.T.A. Enstitüsü laboratuvarlarında yapılan mineralojik tetkik neticesi şöyledir.

Numune opak mineral olarak pirit (FeS_2) ve markasit (FeS_2) ihtiva etmekte olup, her iki mineral de takriben eşit miktarda bulunmaktadır. Bu minerallerin tane büyüklükleri bir

kaç mikronla azami 250 mikron arasında değişmektedir. Gang minerali olarak eser miktarda kuvars tesbit edilmiştir.

Kimyasal analize göre numunenin bileşiminde,

S (Toplam) </> 27.25

S (Elementer) % 4.55

ihiva ettiği tesbit edilmiştir.

Elek Testleri

Bu testler çubuklu değirmende yapılmıştır. Çubuklu değirmene katı-sıvı oranı 1:1 olacak şekilde numuneler konmuştur.

I — Direkt İzabe Filtre Keki

Tane İriği (Mesh)	Ağırlık (küm %)		
	4 dakika	8 dakika	12 dakika
— 28	98,2	99,9	99,9
— 35	88,9	99,8	99,9
— 48	69,0	99,4	99,7
— 65	55,6	96,0	99,3
— 100	41,8	73,3	93,7
— 150	32,4	54,5	73,0
— 200	25,4	43,2	56,9
— 270	19,6	31,4	40,7
— 325	16,6	26,3	32,6
— 325	—	—	—

II — Flotasyon Kafine Artığı

Tane İriği (Mesh)	Ağırlık (küm %)		
	4 d airily	8 dakika	12 dakika
— 28	99,8	100,0	99,7
— 35	99,5	99,9	99,6
— 48	99,6	99,8	99,6
— 65	79,7	98,7	99,5
— 100	56,9	81,2	96,5
— 150	43,2	60,9	80,4
— 200	32,8	46,4	61,9
— 270	25,1	35,0	46,0
— 325	23,4	27,8	38,2
— 325	—	—	—

III — Flotasyon Artığı

Tane İriliği (Mesh)	Ağırlık (kam 7,)		
	8 dakika	12 dakika	16 dakika
— 65	98,9	99,8	99,8
— 100	96,5	99,0	99,5
— 150	84,3	92,7	96,8
— 200	60,3	67,9	83,3
— 270	44,6	50,7	64,3
— 325	39,2	43,5	51,2
— 325	—	—	51,2

Zenginleştirme Deneyleri Flotasyon Metodu

Flotasyon metodunda takip ettiğimiz yol, gang minerallerinin ve piritin bastırılmasıyla kükürdün yüzdürüldüğü "direkt flotasyon" metodudur.

Numuneler çubuklu değirmene 1:1 katı sıvı oranında verilmiştir. Bu denemeler için Denver batch ismi verilen çubuklu değirmen kullanılmıştır. Bu değirmenin içine çapları 1, 5- 2,5 cm arasında olan ve toplam ağırlıkları 27,6 kg olan demir çubuklar kullanılmıştır. 15 - 18 °C civarında yapılan bütün testlerde kullanılan ve pH'sı 7,0 - 7,4 olan (100-300) ppm kalsiyum iyonları ihtiva eden adi musluk suyunun kompozisyonunun deneylere önemli derecede etki etmediği görülmüştür.

Bir bilogramlık numuneler, çubuklu değirmene konmuş, yeteri derecede öğütüldükten sonra selüle alınmıştır. İlk önce istenilen pH'a çıkması için kireç ilâve edilmiştir.

Flotasyon Testleri Sonucunda elde Edilen En İyi Neticeler

I — Direkt İzabe Filtre Keki

*% S (Elemanter) orijinal numune	= 45,68
öğütme müddeti	= 8 dakika
pH	= 11,00
Kullanılan reaktifler	
Dow. froth 250	= 80 gr/ton
(Dört parti halinde kullanılmış ve her partide 20 gr/ton atılmıştır.)	

Ürün	Dağılım	
	(elemanter)	
0. Kons	58,43	25,28
1. Kons	51,24	6,45
2. Kons	48,13	14,76
3. Kons	45,54	17,57
4. Kons	44,86	13,52
Artık	36,68	22,42
Toplam	45,68	100,00

Tablodan da anlaşılacağı üzere bu numunenin flotasyonunda ilk önce hiç bir kimyasal reaktif kullanılmadan konsantre elde edilmiş ve daha sonra kademeli olarak D. Froth 250 kullanılarak çeşitli konsantreler elde edilmiştir.

II — Flotasyon Rafine Artığı

%r S (Elemanter) orijinal numune	= %49,79
öğütme müddeti	= 12 dakika
pH	= 11,00
Kullanılan reaktif	= 120 gr/ton
Dow. Froth 250	

(Dow. Froth 250,6 parti halinde kullanılmış, ve her parti 20 gr/ton olarak atılmıştır.)

Ürün	Dağılım	
	Elemanter	
0. Kons	63,15	23,68
1. Kons	59,81	5,01
2. Kons	58,74	6,51
3. Kons	55,34	7,21
4. Kons	52,49	8,58
5. Kons	49,42	19,75
6. Kons	45,33	23,94
Artık	27,11	5,32

Bu numunede de direkt izabe filtre kekinde olduğu gibi ilk önce hiçbir reaktif atılmadan O. Konsantre elde edilmiş, daha sonra D.F. 250 kademeli olarak atılarak çeşitli konsantreler elde edilmiştir.

iii— Flotasyon Artığı

Test: 1

%S (Toplam) orijinal cevher	= % 27,25
öğütme müddeti	= 9 dakika
pH (Orijinal)	= 5,8

Kullanılan Reaktifler

Dow. Froth 250	= 100 gr/ton
KAX	= 250 gr/ton

Ürün	Toplam	Dağılım
Kons	50,48	69,80
A Mahsul	30,96	24,00
Artık	4,45	6,20

Test: 2

</S (Toplam) Orijinal cevher	= »#,27,25
öğütme müddeti	= 6 dakika
pH (Orijinal)	= 5,8

Kullanılan Reaktifler

Dow Froth 250	= 100 gr/ton
KAX	= 250 gr/ton

Ürün	9i S Toplam	Dağılım
Kons	52,34	60,61
A Mahsul	37,42	30,72
Artık	5,83	8,67

Netice ve Tavsiyeler

Yapılan deneylerde "Direkt izabe filtre keki" ve "flotasyon rafine artığı" numunelerinde istenilen tenor ve randımanda konsantreler elde edilemediğinden dolayı numunelerin flotasyon tekniği ile zenginleştirilmesinin ekonomik olmayacağı tesbit edilmiştir.

Genel olarak bu numunelerde, iyi bir tenor ve randımanla konsantreler elde edilebilmesi için, numunenin 130 - 140° C de bir otoklav içeriisinde eritilerek (devamlı karıştırılarak), gang maddeleri floküle edildikten sonra, ya elde edilen serbest kükürdün bir elekten geçirilerek geriye kalan gang maddelerinin floküle edilmesinin veya soğutulup yeniden kristallendirilerek, bundan sonra flotasyon tekniğinin tatbikatının araştırılmasının uygun olacağı kanısı hasû olmuştur.

Flotasyon artıklarının ise tekrar yeniden flote edilmesi su retıyla, ekonomik olarak elemanter kükürt ve pirit konsantresinin elde edilmesinin mümkün olduğu tesbit edümiştir

Tatbik edilecek akım şeması aşağıda belirtilmiştir

Ham numune
Çubuklu değirmen
Celi

1) Kollektor - Dow. Froth 250

I. Konsantre Flotasyon

2) Kollektor - Dow. Froth 250

Flotasyon

—————Artık

Flotasyon—————1. Ara Mahsul Ara
Flotasyon—————2. Ara mahsul Mahsul
2 Konsantre

1) 50 gr/ton K.A.X
50 gr/ton Dow. Froth 250

2) 200 gr/ton K.A.X.
50 gr/ton Dow. Froth 250
Öğütme müddeti — 9 dakika
pM = 5,8

Yukarıda belirtilen şartlar uygulanarak V< 69,80 dağılım ve %/t 50,48 toplam kükürt ihtiva eden bir konsantre elde edümiştir. (Test No. 1).

Bu numune ile pilot çapta çalışma yapıldığında % 91,79 randıman ve % 50,48 toplam kükürt ihtiva eden bir konsantrenin elde edileceğidir.

Eğer aynı akım şemasında bütün şartları aynı tutup yalnızca öğütme müddetini değiştirip cevherin %50'sinin 200 mesh altına geçecek şekilde ayarlandıktan sonra flotasyon deneyi yaparsak sonuç olarak %60,61 dağılım ve #-52,34 toplam kükürt ihtiva eden bir konsantre elde edilebilir.

Bu durumda da pilot çapta çalışma yapıldığında % 88,42 randıman ve % 52,34 toplam kükürt ihtiva eden bir konsantre elde edilebilir. (Test no. 2)

Sonuç olarak, flotasyon artıklarının değerlendirilebileceği fikri hasıl olmuş ve bunun bilahare sülfirik asit yapımında kullanılabileceği anlaşılmıştır.

Direkt izabe fütre keki ve flotasyon rafine artığı için tavsiye edilen otoklav metodu ile eğer kükürdün (elemanter) yüzdürülmesi mümkün olmadığı takdirde, her üç numunenin beraber karıştırılarak (flotasyon artıkları flote edildikten sonra), elde edilecek karışımın sülfirik asit elde etmede kullanılması en uygun çözüm yolu olur kanısındayız.