

METALLER İÇİN ÖZÜTLEME AYIRACI OLARAK YAĞLI ASİTLERİNİN KULLANILMASI

Suat Ungan

Şubat, 1971

Tez Yöneticisi : Miroslav Kyrs

Türk yağlı asitleri kullanılarak sıvı çözeltilerinden kobalt, bakır, ve demirin tamamen (99 %), civa, stronsiyum ve talyum'un kısmen elde edilebileceği gösterilmiştir. Metallerin özütlenmesinin denenen bütün pH değerlerinde ve konsantrasyonlarda mümkün olduğu görülmüştür.

n-HEKZAN'IN TERMAL PARÇALAMASI

A. Amir Zamiri

Haziran, 1971

Tez Yöneticisi : E. Weingaertner

Taşıyıcı olarak nitrojen gazı ve su kullanılarak iki ayrı deneysel yöntemle heksan'ın termal parçalanması incelenmiştir. Sıcaklık, geçiş süresi ve kısmi basınç gibi faktörlerin etkileri tesbit edilmiştir.

SEYİT ÖMER LİNYİTLERİNİN KURUTULMASI VE DÜŞÜK SICAKLIKTA KARBONİZASYONU

İtir Sayın

Haziran, 1971

Tez Yöneticisi : E. Weingaertner

Seyit Ömer linyitlerinden konut ısıtılması için elverişli dumansız yarı kok üretimi için optimum şartlar laboratuvar çapında bir alette ve bir pilot tesiste araştırılmıştır.

SIVI ÇİNKO KOROZYONU

Nevzat Egemen

Kasım 1971

Tez Yöneticisi : Mustafa Doruk

Sıcaklığın sıvı çinkonun değişik çelikler üzerindeki korozyonuna etkisi araştırılmıştır.

Korozyon hız değişmesinin sıcaklık artışıyla doğru orantılı olduğu bulunmuştur.

SUDAN MEYDANA GELEN DEPOZİTLERİN KİMYASAL TEMİZLENMESİ

Burhan Ünlü

Kasım, 1971

Tez Yöneticisi : Mustafa Doruk

Bu araştırmanın ilk kısmında depoziit ihtiva eden boruların idealize edildiği modeller üzerinde bir ön çalışma yapılmış ve elde edilen sonuçlara göre orijinal depoziitli parçalar üzerinde temizleme yöntemi uygulanmıştır. Değişik sıcaklıklarda, değişik asitler kullanarak polarizasyon ölçümleri yapılmıştır.

İKİ FAZLI SIVI SİSTEMİN ISI TRANSFERİ VE SÜRTÜNME ÖZELLİKLERİ

Süleyman Özmen

Kasım, 1971

Tez Yöneticisi : Tarık G. Somer

Daha önceki çalışmaların bir devamı olan bu araştırmada, Energol WM-2 ve su sistemi, direk temas ısı transferi ile deniz suyunun tatlılaştırılmasında kullanılmıştır. Sürtünme katsayılarının genel korelasyonu için dairesel borularda basınç düşmeleri ölçülmüştür. Uzun tüplü dikey evaporatörlere model olarak bir pilot tesis kurulmuş ve kullanılan sıvı sistem genellikle kaynama şartlarında ve türbülans rejiminde dolaştırılmıştır.

KIRKA TİNKAL MİNERALİNİN SAFLAŞTIRILMASI

A. Selçuk Toklu

Ocak, 1972

Tez Yöneticisi : Temel Çakaloz

Bu araştırmanın amacı kırka tinkal mineralini ihtiva ettiği kilden yıkamak suretiyle arıtmaktır. Yıkama işleminde doymuş boraks çözeltisi kullanılmıştır. Partikül büyüklüğünün ve yıkama çözeltisi miktarının ürünün saflığına ve tetraborat'ın geri kazanılmasına olan etkileri de araştırılmıştır.

RADYOMETRİK TİTRASYON YOLU İLE, KOMPLEKS FORMASYONU ESASINA GÖRE, DÖNÜM NOKTASI İÇİN KAĞIT KROMATOGRAFİSİ KULLANILARAK İTRİYUM VE CİVA TAYİNİ

Sadi Bahşiş

Şubat, 1972

Tez Yöneticisi : Olcay Birgül

Stronsiyum, itriyum ve civanın radyometrik yolu ile tayini imkânları araştırılmamıştır. Kullanılan metod EDTA kompleks formasyonuna dayanmaktadır. 10^{-2} , 10^{-3} ve 10^{-4} M konsantrasyonundaki itriyum ve civa tayinleri başarı ile yapılmıştır.

STİROFLEKS VE TEFLON ELEKTRİKLERİ

Bahattin Güven

Mart, 1972

Tez Yöneticisi : Muharrem Elmas

Yüksek derecede ve 6 kw potansiyel farkı altında, stirofleks ve teflon dilimleri bir di-elektrik kaynağı ile polarize edilerek, elektriklerin yüzey yükleri oda sıcaklığında dalgalama elektrot yöntemi ile ölçülmüş ve birkaç ay süre ile incelenmiştir. Net yüz yüklerin ve hetero yüklerin zaman sabitleri saptanmıştır.

TINKAL MİNERALİ VE BORAKSIN AKIŞKAN YATAKLA DEHİDRASYONU

Necmettin Kaynarca
Nisan, 1972

Tez Yöneticisi : Temel Çakaloz

Tinkal minerali ve boraksın bir akışkan yatak kullanılarak dehidrasyon karakteristikleri incelenmiştir. Partikül büyüklüğü, sıcaklık ve sistem basıncının etkileri tesbit edilmiştir. Deney sonuçları katı hal kinetiği, kütle, ve ısı transfer teorilerinin ön gördüğü sonuçlarla karşılaştırılmıştır.

KOROZYON HIZLARININ AĞIRLIK KAYBI TESTLERİ VE KATODİK POLARİZASYON ÖLÇÜMLERİYLE TAYİNİ VE KORRELASYONU

Önder Öztürkeri
Nisan, 1972

Tez Yöneticisi : Mustafa Doruk

Bu çalışmanın gayesi, ağırlık kaybı testlerinden bulunan korozyon hızı ile katodik polarizasyon tekniği arasında bir korrelasyon yapmak ve böylece korozyon hızını basit elektro-kimyasal ölçümlerden tayin etmektir.

Korosiv ortam olarak NaOH çözeltisi kullanılmıştır. İki metoddan bulunan korozyon hızları gayet iyi uyum göstermiştir.

OLEİK ASİTLE 2 — PROPANOL'UN SIVI HALDE ESTRİFİKASYON KİNETİĞİ

Hasan Özer M. Galip
Haziran, 1972

Tez Yöneticisi : Fahrettin Can

Bu çalışmada oleik asitle 2 - propanolün reaksiyon kinetiği incelenmiştir. Reaksiyonda kullanılan katalizör sülfürik asittir. Temperatur, reaksiyona giren maddelerin molar oranı ve katalizör miktarı gibi değişkenlerin reaksiyon hızına etkisi araştırılıp, reaksiyon mertebesi bulunmuştur.

ALFA — BETA PİRİNÇLERİNİN AMONYAKLI BAKIR SÜLFAT ÇÖZELTİLERİNDEKİ GERİLİMLİ KOROZYON KIRILMASI

Ali S. Paya
Temmuz, 1972

Tez Yöneticisi : Mustafa Doruk

Bu çalışmada, pH değeri 4 ile 11.2 arasında amonyaklı bakır sülfat çözeltilerinde gerilimli korozyon kırılması incelenmiştir. Sıcaklığın, anodik polarizasyonun ve katodik polarizasyonun kırılma zamanı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Amonyaklı $CuSO_4$ çözeltileri içinde pirinç yüzeylerinde oluşan anodik ve katodik reaksiyonlar bu sistemin kimyasal dengeleri ve potansiyel - pH diyagramları açısından incelenmiştir.

SIVI DAMLALARA ISI TRANSFERİNDE YÜZEY AKTİF MADDENİN ETKİSİ

Nurten Gökçen
Temmuz, 1972

Tez Yöneticisi : Mürüvet Bora

Bu çalışmada yüzey aktif bir madde olan Teepol'ün sıvı-sıvı ısı transferine etkisi incelenmiştir. Birbirinde çözünmeyen Energol WM - 2 — damıtık su sistemi kullanılmış, Teepol'ün çeşitli konsantrasyonlarda sudaki çözeltisi damla fazını teşkil etmiştir.

DÜŞÜK KALİTELİ TÜRK FLORSPARININ SODYUM KARBONAT İLE KIZDIRILARAK KRYOLİT ÜRETİMİ

Şeref Kuşç
Ağustos, 1972

Tez Yöneticisi : Fahrettin Can

Bu çalışmanın gayesi, kalsiyum florür yüzdesi düşüş olan Türkiye florparını buza taşı (kriyolit) üretiminde ham madde olarak kullanmak için bir yöntem geliştirmektir.

Ayrıca elde edilen bilgiler, 10000 tonluk buza taşı üretiminin, Türkiye'nin ihtiyaçlarına cevap verebileceğini göstermiştir ve fabrikanın belli başlı ünitelerinin seçimi bu kapasiteye göre yapılmıştır. 10000 ve 20000 ton/sene kapasiteleri için maliyet hesapları yapılmış ve 7360 TL/ton ve 7100 TL/ton bulunmuştur.

KALSİYUMUN KATYON DEĞİŞTİRİCİ İLE YAPILAN KOMPLEKSOMETRİK TAYİNİNDE Sr ELEMENTİNİN KULLANILIŞI

Müjgân Ertürk
Eylül, 1972

Tez Yöneticisi : Miroslav Kyrs

Yapılan çalışmanın gayesi eser miktarda kalsiyum analizi imkânlarını araştırmaktır. Kullanılan metod, EDTA kompleks formasyonuna dayanmaktadır ve tartılamıyacak kadar az miktarda Sr, sulu faz ile katyon değiştirici faz arasında dağılmaktadır. Sr elementinin iki faz arasındaki dağılımı, kalsiyumun EDTA'ya olan oranı ile değişmektedir.

Deneylerde kullanılan Sr, Y isotopunu meydana getirmekte olduğundan ölçümler, radyoaktif denge durumunu gözönüne alarak 15 günlük bir süreden sonra yapılmıştır. Konsantrasyona bağlı olarak teorik dağılım eğrileri çizilmiştir.

KOLEMANİT MİNERALİNİN ELEKTRO-KİNETİK POTANSİYEL VE FLOTASYON ÖZELLİKLERİ

M. Özden Çorapçioğlu
Ekim, 1972
Tez Yöneticisi : Baki Yarar

Kolemanit mineralinin çok az çözünür bir madde olduğu ve oda sıcaklığında çözünürlüğünün 0.95 gr/lt olduğu tesbit edilmiştir.

Kolemanit mineralinin izoelektrik noktası suspansiyon etkisi metodu ile $pH = 10.82$ olarak, mikroeletroforez tekniği ile $pH = 10.2$ olarak bulunmuştur. Kolemanit minerali doymuş çözeltisinde 12.0 mV luk bir zeta-potansiyeli'ne sahiptir. Değişik katyon ve anyonların bu potansiyel üzerindeki etkileri de araştırılmıştır.

BAKIR (II) OKSİTİN İNDİRGENMESİ

Cevat Kocaman
Ekim, 1972
Tez Yöneticisi : J.M.L. Penninger

Bakır (II) oksit, bileşiminde başlıca propan ve bütan bulunan bir gaz tarafından, sabit yataklı bir reaktör kullanılarak indirgenmiştir. Bakır oksit bakıra dönüşümü, değişik sıcaklıklarda, zamanın ve gaz hızının fonksiyonu olarak tayin edilmiştir. Reaksiyon hızı sabiteleri bu sıcaklıklarda hesaplanmış ve bir ortalama aktivasyon enerjisi bulunmuştur.

Deneyel sonuçlar, Yagi ve Kunii tarafından ortaya konulmuş olan «unreacted-core shrinking» modeli ile kıyaslanmış ve bu modelin uygunluğu görülmüştür.

DIŞ DİRENÇLERİN NİTROBENZENİN SIVI FAZINDAKİ HİDROJENASYONUNA ETKİLERİ

Coşkun Ilıcalı
Ekim, 1972
Tez Yöneticisi : Rafael Kandiyoti

Nitrobenzenin sıvı fazındaki hidrojenasyonu bir sılam reaktöründe incelenmiştir. Nitrobenzen konsantrasyonunun, hidrojen akış hızının, karıştırıcı hızının, çözücünün ve sıcaklığın reaksiyon hızına olan etkisi değişik katalizör miktarlarında tayin edilmiştir.

DEMİR VE DEMİRSIYANÜR YÜKLENMİŞ ANYON VE KATYON DEĞİŞTİRİCİ RESİNLERDE C^{137} ELEMENTİNİN İYON DEĞİŞTİRMESİ

Müzeyyen Kılıç
Ekim, 1972
Tez Yöneticisi : Olcay Birgül

Bu çalışmada ^{137}Cs eser miktarda kullanılarak katyon değiştirici amberlit IR-120 ve anyon değiştirici IR-400 ve bunların Ferri-

ferro siyanür yüklenmiş şekillerinin adsorpsiyon karakteristikleri incelenmiştir.

Yüklenmiş anyon ve katyon değiştiricilerin adsorpsiyon kapasitelerinin çok fazla olduğu görülmüştür.

BİR DOLGULU KULEDE KİMYASAL ABSORPSİYON KATSAYISININ BASINÇ İLE DEĞİŞİMİ

Türker Gürkan
Ekim, 1972
Tez Yöneticisi : Rafael Kandiyoti

CO_2 — NaOH çözeltisi sistemi kullanılarak kimyasal absorpsiyon katsayısının basınç ile değişimi bir dolgulu kulede incelenmiştir. Deneyel sonuçlar kimyasal absorpsiyon katsayısının basıncın artması ile azaldığını ve bu azalışın düşük basınçlarda daha hızlı olduğunu göstermiştir. Sonuçlar teorik değerlerle uyum göstermekte ve eğer deneyel şartlar iyi seçilirse enstantane reaksiyon rejiminin ele alınan sistemin dolgulu kulelerdeki davranışını başarıyla açıkladığını göstermektedir.

PAMUK ÇEKİRDEĞİ KÜSPESİNDEN AKIŞKAN YATAKTA AKTİF KARBON ELDE EDİLMESİ YÖNTEMİ

İbrahim Sönmez Çetinkaya
Kasım, 1972
Tez Yöneticisi : Temel Çakaloz

Pamuk çekirdeği küspesinden akışkan yataкта buhar tepkimesi yoluyla aktif karbon elde edilmesi incelenmiştir. Ana değişken olarak akışkan yatağı terkeden gazdaki CO_2 miktarı alınmış, elde edilen karbonun çeşitli renk verici maddelere karşı adsorpsiyon kabiliyeti ölçülmüştür. Adsorpsiyon değerlerinin partikül boyutları ile değişimi de incelenmiştir.

Ayrıca buhar tepkimesi ile küçük döner fırında bazı deneyler yapıp, akışkan yataқта yapılanlarla karşılaştırılmıştır.

DÜŞÜK KARBON SAYILI ALKOLLERİN YOĞUNLUK VE SIKIŞABİLİRLİĞİ

Hayati Kural
Aralık, 1972
Tez Yöneticisi Rıfat Kandiyoti

Bu çalışmanın ilk kısmında metanol, etanol, n-propanol, n-bütanol, n-pentanol, n-heptanol, ve isopropil alkolün yoğunlukları basıncın fonksiyonu olarak tayin edilmiştir. Deneyler efektif sıkıştırma hacmini ölçerek ve basınç tatbikinden doğan mutlak hacim değişikliği tayin edilerek yapılmıştır.

İkinci kısımda sıkışabilirlik basıncın fonksiyonu olarak tayin edilmiştir.

MELAS İÇİNDEKİ NİTRİTİN ALKOL FERMAN-TASYONU VE MAYA VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Dündar Kınca
Şubat, 1973
Tez Yöneticisi :
Fahrettin Can

Melasta nitritin yüksek konsantrasyonlar-da bulunmasının, mayanın çalışmasını önleye-rek etanol veriminde bir düşmeye sebep oldu-ğu tespit edilmiştir.

TÜRKİYEDE ELDE EDİLEN KAZEİN VE MISIR GLUTENİNDEN MONOSODYUM GLUTAMAT ÜRETİMİ

Özgül Korkmaz
Şubat, 1973
Tez Yöneticisi : Tarık G. Somer

Kazein hidrolizi için en uygun şartların, 1 gm kazeine 2 ml % 30 luk hidroklorik asit katılmasını ve reaksiyon zamanının en az 10 saat olmasını gerektirdiği tesbit edilmiştir.

Mısır gluteni için en uygun şartların, 1 gm mısır glutenine 2 ml % 36 lik hidroklorik asit katılmasını ve reaksiyon zamanının en az 6 saat olmasını gerektirdiği tespit edilmiştir.

KOLEMANİTEN KARBONASYON YOLUYLA BORİK ASİT ÜRETİMİ

Lokman Metin
Şubat, 1973
Tez Yöneticisi : Temel Çakaloz

Bu araştırmada karbonasyon yoluyla borik asit üretimi atmosferik basınçta sürekli bir reaktörde ve basınç altında karıştırıcılı bir otoklavda incelenmiştir.

Basınç altında karbonasyon yoluyla aşırı doymuş borik asit çözeltileri elde edilmiştir.

KIVRILMANIN KÖSELEDEKİ AŞINMA DAYANI-MINA ETKİSİ

Atilla Yener
Nisan, 1973
Tez Yöneticisi : Temel Çakaloz

Aynı bölgelerden, aynı kesim açısına havi kösele numuneleri inek derisinin omurga çizgi-sine göre simetrik olarak alınmışlardır. Sağ kanat numuneleri kıvrıldıktan sonra aşındırıl-mış, sol kanat numuneleri ise yalnız aşındır-maya tâbi tutulmuşlardır.

Belirli kesim açılarındaki aşınma indisleri, o kesim açısında kesilmiş sağ kanat numune-sinin birim zamandaki aşınma miktarının aynı kesim açısına havi simetrik sol kanat numune-sinin birim zamandaki aşınma miktarına oranın-dan hesaplanmıştır.

MELASIN YÜKSEK HİDROJEN BASINCI ALTIN-DA KATALİTİK HİDROJENLENMESİ

Nabi Özdemir
Nisan, 1973
Tez Yöneticisi : Rafet Kandiyoti,
E. Weingaertner

Kesintili çalışan bir reaktörde melasın yüksek basınç ve sıcaklık altında, katalitik hid-rojenlenmesiyle gliserine dönüşmesi incelen-miştir.

FUEL OIL'DEKİ KÜKÜRTÜN SIVI GAZ REAK-SİYONUyla AYRILMASI

Murat Gültekingil
Haziran, 1973
Tez Yöneticisi : Tarık G. Somer

Bu araştırmada kükürtlü fuel oil'lerin sıvı fazda hidrodisülfürizasyonu incelenmiştir. Ka-talitik reaksiyon için gerekli hidrojen Tetralin kullanarak sağlanmış; katalist olarak kobalt-molibdenum kullanılmıştır.

SIVI HİDROKARBON KARIŞIMLARINDAKİ HİD-ROKARBONLARIN TAYİNİNDE KULLANILAN GECİKME ZAMANI - KAYNAMA NOKTASI BA-ĞINTISININ GEÇERLİLİĞİNİN TAYİNİ

Güngör Uysal
Haziran, 1973
Tez Yöneticisi : E. Weingaertner

Sonuç olarak geçerliliği incelenen, gecik-me zamanı kaynama noktası bağıntısının sıvı hidrokarbonların kalitatif olarak tayininde kul-lanılabilir kolay, doğru ve duyarlı bir yön-tem olduğu anlaşılmıştır.

DÖNER ANOTLU BİR ELEKTROLİZ AYGITI İLE SODYUM PERBORAT ÜRETİMİ

Süleyman Tanju Mutlu
Haziran, 1973
Tez Yöneticisi : Temel Çakaloz

Sodyum perboratın elektrolitik yöntemle elde edilmesi ve işlemin verimini etkileyen faktörler incelenmiş ve en yararlı değerleri tesbit edilmiştir. Elektroliz aygıtı dönen bir grafit anot ve onu çevreleyen sabit bir kalay silindirden meydana getirilmiştir.

LAKHRA LİNYİTLERİNİN ÖZELLİKLERİNE AİT BİR TEMEL ARAŞTIRMA

Ali Aumir
Temmuz, 1973
Tez Yöneticisi : E. Weingartner

İlk kademede, numunelerin «Proximate analizi» yapılmıştır. Sonra, numuneler küçük bir fırın içinde 500°Cye kadar düşük sıcaklık karbonizasyonuna tabi tutulmuş, elde edilen ürünlerin analizleri yapılmış ve elde edilen kokun yanma noktası tayin edilmiştir.

PARÇA HALİNDEKİ LİNYİTLERİN BUHARLA KURUTULMA OLAYININ PİLOT TESİSTE ARAŞTIRILMASI

Ahmet Mete Saatçi

Temmuz, 1973

Tez Yöneticisi : E. Weingartner

Bu çalışmada parça halindeki linyitin buharla kurutma fenomeni bir kurutma kolonu içerisinde parça linyitler arasına yerleştirilmiş olan bir linyit örneğinin merkez ve dış tabaka sıcaklıkları ölçülerek araştırılmıştır.

KÖYCEĞİZ TURBUNDAN GÜBRE ÜRETİMİ

Ayhan Gerçeker

Temmuz, 1973

Tez Yöneticisi : Tarık G. Somer

Bu çalışmada, Köyceğiz turbundan azotlu gübre elde edilmiştir. İşlem, oksitlenme ve amonyaklama aşamalarını kapsamaktadır.

Elde edilen ürün kuru ve külsüz baz üzerinden % 68,3 hümik asit ve % 8.04 azot içermektedir.

SEYİTÖMER LİNYİTLERİNİN, DÜŞÜK DERECEDEKİ KARBONİZASYONU SIRASINDA, BÜZÜLMELERİNİ AÇIKLAMAK İÇİN MATEMATİKSEL BİR MODEL

Aziz Üngüt

Temmuz, 1973

Tez Yöneticisi : E. Weingaertner

Linyitin yüzeyindeki ve merkezindeki sıcaklıkların farkının, merkezdeki sıcaklığa göre doğru orantılı olarak arttığı bulunmuştur. Bu sonucun realiteye uygunluğu düşük sıcaklıktaki karbonizasyon deneylerinin verileri ile kontrol edilmiştir.

Ayrıca, ölçülen büzülme miktarı ile buharlaşan su miktarı arasında bir bağıntı kurulmasına çalışılmıştır.

SEYİTÖMER LİNYİTLERİNİN KURUTMA VE DÜŞÜK SICAKLIKTA KARBONİZASYON ESNASINDA BÜZÜLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Orhan Çoruh

Temmuz, 1973

Tez Yöneticisi : E. Weingaertner

Bu araştırma Seyitömer linyitlerinin kurutma ve karbonizasyon esnasındaki büzülmesi

konusunda daha evvel yapılmış çalışmaların bir devamıdır. Bu çalışmada, daha önceki araştırmacıların kullandığı ısıtma hızından daha küçük ısıtma hızları kullanılmış ve küçük ısıtma hızlarının büzülme üzerindeki etkileri incelenmiştir. Aynı zamanda, işlem esnasında numuneler üzerindeki çatlakların teşekkülü ve kısmen kayboluşu da gözlenmiştir.

ESER MİKTARDA KOBALT'IN ANYON DEĞİŞTİRİCİ İLE TUTULMASI

Önder Öztürk

Temmuz, 1973

Tez Yöneticileri : Hasan N. Erten, Olcay Birgül

Kobaltı tutmak için çeşitli deneyler yapılmıştır. Bu deneylerin bir kısmı içinde eser miktarda kobalt klorür ve aktif kobalt bulunan çözeltinin iyon ayırma kolonundan, rezin üzerinden geçirilmesi ile yapıldı, ve kobaltın tutulma miktarı tayin edildi. Çözeltinin rezin üzerinden geçiş hızının, tutulmaya olan etkisi araştırıldı.

FİLM EVAPORATÖRDE YÜZEY AKTİF MADDEİNİN ISI TRANSFERİNE ETKİSİ

Reyan Erdem

Temmuz, 1973

Tez Yöneticisi : Mürüvvet Bora

Bu çalışmada yüzey aktif bir madde olan izoamil alkolün pirinç bir film evaporatörde ısı transferine etkisi incelenmiştir.

Alınan sonuçlar değişik konsantrasyonlar ve madde hızlarına göre değerlendirildiğinde, ısı geçirme katsayısının sabit konsantrasyonlarda akış hızı arttıkça arttığı, sabit madde hızlarında ise belirli bir maksimuma geldiği, sonra bir düşüşten sonra tekrar arttığı görülmüştür.

PROPİONİK ASİT İLE İZOBUTİL ALKOLÜN SIVI HALDE ESTERİFİKASYONU KİNETİĞİ

Zühal Kırçak

Temmuz 1973

Tez Yöneticisi : Fahrettin Can

Sıvı halde izobutil alkol ve propionik asidin esterifikasyonunda reaksiyon hızı ile denge sabitesi incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Reaksiyonda katalizör olarak sülfürik asit kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı esterifikasyon ünitesinin dizayn ve operasyonunda kullanılmak üzere çeşitli faktörlerin etkilerini elde etmek ve değerlendirmektir.

ASETİK ASİT İLE İZOBUTANOLÜN SIVI FAZ- DA ESTERLEŞME KİNETİĞİ

Yüksel Kayhan

Eylül 1973

Tez Yöneticisi : Fahrettin Can

Bir esterifikasyon ünitesinin dizayn ve operasyonu için gerekli reaksiyon hızı ve denge verileri, sıvı halde izobutanol ile asetik asidin esterleşmesi için incelenerek bulunmuştur.

KİREÇTAŞI VE ALİMİNYUM HİDROKSİT KEK- LERİ ÜZERİNDE SIKIŞTIRMA VE GEÇİRGEN- LİK DENEYLERİ

İbrahim Metin Eral

Ekim 1973

Tez Yöneticisi : Temel Çakaloz

Sıkışabilir filtrasyon keklerinin özelliklerinin incelenmesinde kullanılan, sıkıştırma yoluyla geçirgenlik ölçümü tekniğinin deneysel bir uygulaması tanımlanmıştır.

Sıkıştırma testlerinin neticeleri 10 atm.'e kadar, gözenekliliğin bir kuvvet fonksiyonu olarak basınca ve tanecik büyüklüğüne empirik olarak bağlanabileceğini göstermiştir.

Geçirgenlik testlerinin deneysel sonuçlarına matematiksel bir ifade uygulanmıştır.

KALSİNE KOLEMANİTEN KARBONASYON YOLU İLE PİLOT TESİS ÇAPINDA BORİK ASİT ÜRETİMİ

Nurcan Baç

Ekim, 1973

Tez Yöneticisi : Temel Çakaloz

Kalsine kolemanitin çözünürlüğü üzerine reaksiyon zamanının ve başlangıçtaki kolemanit konsantrasyonunun etkileri belirtildi.

Borik asitin sulu çözeltilerinden aşılama yöntemiyle kristallendirilmesi ve yöntemi etkileyen en önemli faktörlerin ekonomisi incelendi.

BORAKSTAN BASINÇ ALTINDA KARBONAS- YON YOLU İLE BORİK ASİT VE SODYUM BİKARBONAT ÜRETİMİ

Hayrettin Yücel

Aralık, 1973

Tez Yöneticisi : Temel Çakaloz

Reaksiyon üzerine sıcaklığın, reaksiyon zamanının, başlangıçtaki sodyum tetraborat konsantrasyonunun ve karbondioksit basıncının etkileri incelendi.

Reaksiyon sonu elde edilen borik asit ve sodyum bikarbonatın kristallendirilerek ayrılmasında incelendi.

ÇAPRAZ BAĞLANMA VE ZİNCİR KESİLMESİ- NİN POLİSTİREN FRAKSİYONLARININ ÖZ VİSKOSİTELERİNE ETKİSİ

Olgun Güven

Aralık, 1973

Bu çalışmada, çözelti halinde iken ısıtılmış polistiren fraksiyonlarının öz viskozitele-ri ölçülmüştür. Toplanan verilerin analizi Dole'un yöntemine göre yapılmıştır. Neticeler, polistiren fraksiyonlarının davranışının Dole ve Inokuti'nin geliştirdikleri empirik eşitlik ile açıklanabileceğini göstermiştir.

DAMLA AKIŞLI, DOLGULU BİR KOLONUN SI- VI FAZINDAKİ KALIŞ SÜRESİ DAĞILIMI FONKSİYONU

İnci Eroğlu

Eylül, 1973

Tez Yöneticileri : Rafael Kandiyoti, Esin Tan

Damla akışlı dolgulu bir kolonun sıvı fazındaki kalış süresi dağılım fonksiyonu, su ve hava sistemi için, uyarı - tepki tekniği ile incelenmiştir. Ölçüler, kolonun içinde kondaktimetrik metotla alınmış ve sodyum klorür izleyici olarak kullanılmıştır. Eksenel dağılımlı düz akım modeli, deneysel kalış süresi dağılım eğrilerini açıklamakta yeterli olamamıştır. Statik ve dinamik su tutma miktarlarının da bu eğrilerin parametrisi olduğu bulunmuştur.

DALGALANDIRILMIŞ HELEZONİ BİR EKST- RAKTÖRDE KÜTLE TRANSFERİ ÇALIŞMALARI

B. Zühtü Uysal

Şubat, 1974

Tez Yöneticisi : Temel Çakaloz

Bu tezin amacı, yarı - endüstri boyutunda bir dalgalandırılmış helezonu ekstraktörün kütle transferi karakterini araştırmaktır. Dene-lerde n-butanol - su sistemi kullanılmıştır.

Alkol fazının kütle transferine direnci, su fazınınkinden daha büyük olduğu için, alkol fazı dalgalandırılmıştır.

En yüksek verimi sağlayan bir optimum dalgalanma nispeti ve optimum dalgalanma uygulama noktasının olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar kütle transferinin dalgalanma uygulaması ile arttırılabileceğini göstermiştir.

KASKAD SERİLİ BİR DAMITMA KOLONUNUN PERFORMANSI VE VERİMİ

Ferruh Ertürk

Şubat, 1974

Tez Yöneticileri : Temel Çakaloz,
E. Weingaertner

Bu araştırmada, kaskad tipi bir damıtma kolonunun performansı ve verimi incelenmiş ve şapkali kolonlar ile karşılaştırılmıştır. Test sistemi olarak benzen - hekzan karışımı kullanılmıştır.

Verimin, ortalama bağıl buharlaşma ve ortalama besleme viskozitesi ile olan değişkenliği de incelenmiştir. Standard tip şapkali kolonlar için kullanılan korrelasyona benzer bir özellik görülmüştür.

TÜRKİYE MANGANEZ YATAKLARINDAN PİLLERDE KULLANILABİLECEK EVSAFTA ELEKTROLİTİK MANGANEZ DİOKSİT ÜRETİMİ

İbrahim Şenyay

Şubat, 1974

Tez Yöneticisi : Tarık G. Somer

Bu araştırmada, Türkiye Manganez cevherlerinden, pil yapımında kullanılabilecek evsafta manganez dioksitin elektroliz yoluyla elde edilmesine çalışılmıştır.

Erzincan - İliç yataklarından temin edilen piroluzit numunesi 650, 700 ve 750 °C de gerek yalnız, gerekse karbon tozu beraberliğinde fırınlanmış ve sülfürik asit çözeltisiyle ekstrakte edilerek mangan sülfat çözeltisi elde edilmiştir.

SIVI ÇÖZELTİLERİN RADYASYON KİMYASI

Bora Alpuğan

Mart, 1974

Tez Yöneticisi : Turgut Balkaş

Hava ile doyurulmuş Fricke çözeltilerinin ışınlandırma kimyası 1×10^{-3} M — 9×10^{-3} M demir (II) iyon konsantrasyonu aralığında incelenmiştir.

Deneyel olarak saptanan demir (II) iyon verimini açıklamak için bir reaksiyon mekanizması önerilmiştir. Önerilen mekanizma uygulanarak çeşitli konsantrasyonlardaki demir (III) iyon verimi hesaplanmıştır.

İZOAMİL ALKOL - İZOMİL ASETAT - SU SİSTEMİ İÇİN GAZ - SIVI DENGESİ KONSANTRASYONLARI

Hıdır Şimşek

Haziran, 1974

Tez Yöneticisi : Fahrettin Can

Bu çalışmada, izoamil alkol - izoamil asetat, izoamil alkol - su, izoamil asetat - su ve izoamil alkol - izoamil asetat - su azeotropik sistemlerinin 30°C de sıvı - sıvı denge konsantrasyonları tayin edilmiştir. Yukarıda adı geçen sistemlerin, modifiye edilmiş bir denge kabı kullanılarak, gaz - sıvı denge konsantrasyonları da belirlenmiş ve dört ayrı termodinamik denklem kullanılarak, elde edilen sonuçların tutarlılığı incelenmiştir.

İZOAMİL ALKOL - İZOAMİL FORMAT - SU ÜÇLÜ SİSTEMİ İÇİN GAZ - SIVI DENGESİ KONSANTRASYONLARI

Rasheed Ammus

Temmuz, 1974

Tez Yöneticisi : Fahrettin Can

İzoamil alkol - izoamil format - su üçlü sisteminde, ikisinin kısmi çözünürlüğü bulunan üç tane ikili minimum azeotrop vardır. Bu üçlü sistemin sıvı - gaz denge durumları ve kaynama noktaları deneysel olarak bulunmuştur. Elde edilen bilgilerin termodinamik tutarlılığını anlamak için alkol - su, alkol - ester ve su - ester ikili sistemleri incelenmiş ve gerekli sabitler hesaplanmıştır.

BAYER SÜRECİNDE ALİMİNYUM HİDROKSİTİN KRİSTAL BÜYÜME ÇALIŞMALARI

İsmail Tosun

Temmuz, 1974

Tez Yöneticisi : Temel Çakaloz

Alüminyum hidroksit keklerinin spesifik direnci, tohumlanmış kostik alüminat çözeltilerinde kristallerin bekletilmesi ile azalmaktadır. Bunun sebebinin kristal büyümesine bağlı olduğu bulunmuştur. Tane büyüklüğü dağılımı, 1.6, 1.8 ve .2 kostik oranları için, tohumlamadan 24, 48 ve 72 saat sonra Andreasen'in sedimentasyon yöntemi ile tayin edilmiştir.

MERAM MAĞNEZİTLERİNİN SİLİKA MİKTARININ AZALTILMASI İÇİN BİR ÇALIŞMA

Emel Önen

Temmuz, 1974

Tez Yöneticisi : H. Avni Hitit

Meram mağnezit yataklarının oldukça büyük bir kısmı silislidir ve bu yüzden refrakter endüstrisinde ham madde olarak kullanılmaya elverişli değildir. Bu çalışmada üç değişik fabrikadan elde edilen numuneler 800°C ile 1200°C arasında kalsine edilerek silika miktarının azaltılmasına çalışılmıştır.

Deneyler sonucunda, 900°C sıcaklıkta 1 saat kalsine edilip 100 mesh'in altına öğütülen fraksiyonun silika miktarında, kalsine bazda, 2 % oranında bir azalma elde edilebileceği görülmüştür.

GAZ ABSORPLAMADA TRANSFER BİRİMİ ADEDİNİN SAYISAL ÇÖZÜMLENMESİ

Alparslan Demir
Ağustos, 1974

Tez Yöneticisi : Ali Esin.

Kavisli denge ve çalışma eğrileri olan gaz absorpsiyon sistemlerinin transfer birimi adedini grafiksel entegrasyon metodu dışında hesaplayacak basit bir sayısal yöntem geliştirilmiştir. Geliştirilen yöntemin damıtma da uygulanabileceği görülmüştür. Ayrıca gaz absorpsiyon çalışma eğrisi ve transfer birimi adedi denklemlerini de çözmek için çeşitli nomogramlar hazırlanmıştır.

HARÇIN GÖZENEK YARIÇAPINI ÖLÇMEK İÇİN BASİT BİR METOD

Ömer Z. Cebeci
Ağustos, 1974

Tez Yöneticisi : T. G. Somer

Betonun yapısı gözenekliliğine önem verilerek gözden geçirilmiş, daha önceki çalış-

malar özetlenerek toplam boşluk miktarını veren bazı denklemler açıklanmıştır. Gözenek çapını ölçmek ve gözenek büyüklüğü dağılımını bulmakta kullanılan metotlar karşılaştırılmalı olarak anlatılmıştır.

Yapılan deneyler sonunda ortalama gözenek yarıçapı hesap edilmiş ve bunun su - çimento ve kum - çimento oranlarıyla olan ilişkisini veren empirik bir denklem çıkarılmıştır. Neticeler, kılcak akış metodu ile yapılan deneylerin sonuçları ve daha önce yapılmış değerler ile mukayese edilmiştir.

HİDROKARBON KARIŞIMLARININ ANİ BUHARLAŞMA HESAPLARI İÇİN BİLGİSAYAR PROGRAMLARI

Erdoğan Ercan
Ağustos, 1974

Tez Yöneticisi : Yavuz Yorulmaz

Bu çalışmada, buhar - sıvı denge sabitleri, enterpolasyon metodu ve literatürde bu sabitlerle ilgili son yayınlanan empirik denklemlerden elde edilen sonuçların mukayesesinden sonra, NGPSA Veri Kitabında bulunan değişim eğrilerinden faydalanarak enterpolasyon metodu ile elde edilmişlerdir. Ani buharlaşma hesaplarının çözümü için bilgisayar programları hazırlanmış ve bunlar NGPSA Veri Kitabından alınan değerlerle denenmiştir.

TEKNİK KİMYA

**Her çeşit pür ve teknik saflıkta kimyevi maddeler
ticaret ve imalâtı ile hizmetinizde.**

2825 SOKAK NO : 23

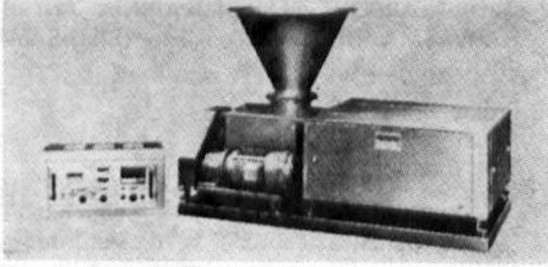
SANAYİ SİTESİ — İZMİR

TEL : 63550

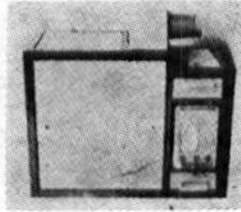
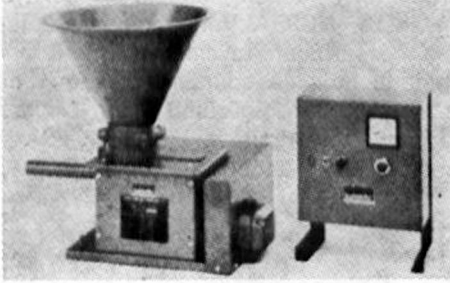
BRABENDER

KURU MADDE DOZE ETME ve VİBRASYONLU BOŞALTMA DONANIMLARI

Tüm proses tekniğinde BRABENDER Doze edicileri ve vibrasyonlu boşaltım organları bugün vazgeçilmez birer aparat olmuşlardır. Bunlar çeşitli maddelerin proses içinde tamamen kontinü ve otomatik olarak silolardan alınıp kontrollü bir akım içinde hassas ve doğru bir şekilde sevk ve doze edilmelerini sağlarlar.

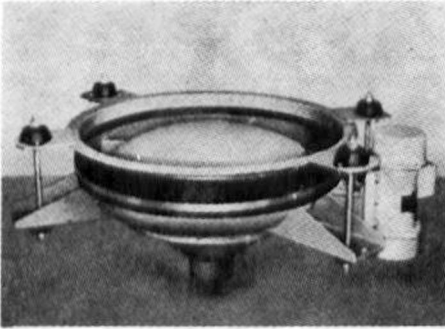


Kontinü Gravimetrik doze etme :
Elektronik doze edici band terazileri



Kontinü Volumetrik doze etme :

Vibrasyonlu doze edici salyangozlar Az miktarlar için döner oyuklu tablalı doze ediciler.



Silolardan problemsiz ve kontinü bir şekilde boşaltım sağlamak için vibrasyonlu boşaltma donanımları



PROSES TEKNİĞİ
MÜHENDİSLİK HİZMETİ
TEKNİK KNOW - HOW

kisati

Kimyacılar Kimya San. ve Tic. Ltd. Şti.

Karaköy, Necatibey C. 110/1

Tel : 45 67 45

DİZDARER

ANKARA

Her Çeşit Analitik Kimyevi Maddeler,
Cam Malzeme, Filtre Kâğıdı, Hassas Teraziler

LABORATUVAR ALET ve CİHAZLARI

ile

BAKTERİYOLOJİK HAZIR KÜLTÜR VASATLARI

MERCK, RIEDEL, DIFCO, OXOID, WHATMAN, BOSCH
TEKNİK CAM v.s.

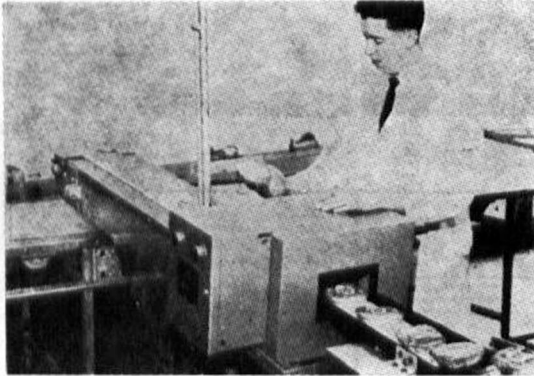
Modern Çarşı 207 Ulus/ANKARA

Tel : 11 57 70 - 11 76 13

P. K. 644 Telg. : DİZDARER - ANKARA

LOMA

Metal Dedektörleri



Gerek ferro, gerekse diamagnetik metal-
leri, örneğin gıda, kimya, plâstik veya
tekstil endüstrisi hammaddelerinde, bü-
yük bir hassasiyetle tesbit edilerek ma-
kine ve tesislerinizi harabolmaktan ko-
rur.

Mamul maddenin içinde (paketlen-
miş olsa bile) herhangi bir metal parça
veya partikülünün bulunmasına olanak
vermeyerek kesin bir işletme kontrolunu-
zu sağlar.

Yüksek hassasiyet — Sağlamlık — Kolay
kullanım — Büyük bir tatbik alanı.

kisati

PROSES TEKNİĞİ
MÜHENDİSLİK HİZMETİ
TEKNİK KNOW - HOW

Kimyacılar Kimya San. ve Tic. Ltd. Şti.

Karaköy Necatibey Cad. 110/1

İSTANBUL Tel : 45 67 45

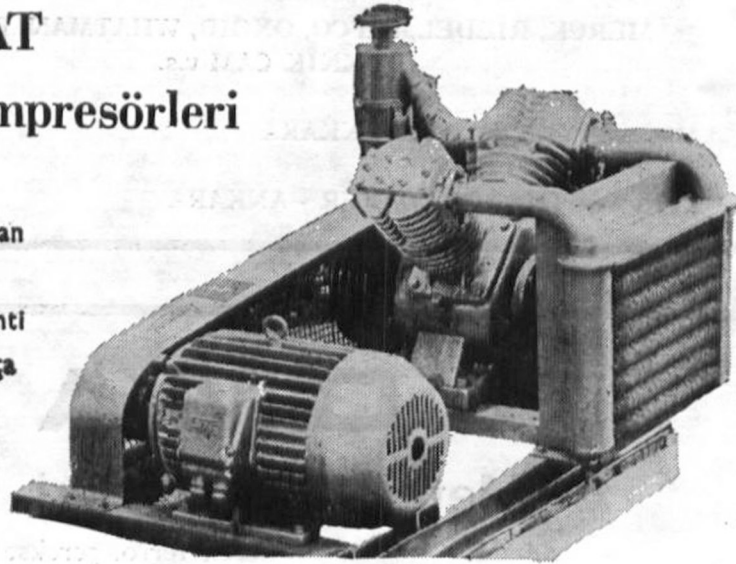


MAKSAS

Makina Sanayii A.Ş.

SANAYİ TİPİ - HAVA SOĞUTMALI LUPAMAT hava kompresörleri

- * Yüksek Randıman
- * Uzun Ömür
- * Güvenilir Garanti
- * Bol Yedek Parça
- * Üstün Kalite



LKŞ 82 / 740

TEKNİK ÖZELLİKLER

	LUPAMAT LKŞ 81/770	LUPAMAT LKŞ 82/740
Kompresör Tipi	TEK	İKİ
Kademe sayısı	2	2
Silindir sayısı	2	2
1. Kademe silindir çapı mm	2x160	1x160
2. > > > mm	—	1x90
Strok mm	80	80
Nominal devir sayısı d/dak	1500	1500
Azami çalışma basıncı kg/cm ²	3,5	12
Emiş hacmi (deplasman) m ³ dak	4,8	2,4
Motor gücü BG	30	23

FAB: YENİ BORNOVA YOLU No: 8 İZMİR BORNOVA - TEL: 61287
SATIŞ MERKEZİ: CUMHURİYET BULV. No: 88 - İZMİR TEL: 37793

Sayın Sanayiciler,

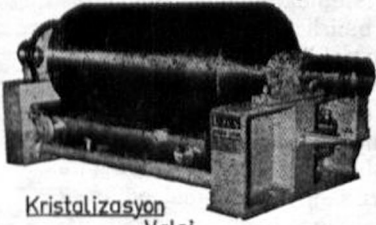
Odamız, bugüne dek aşağıdaki sahalarda çalışan çeşitli kuruluşlara «KALİTE BELGESİ» vermiştir.

- Sıaî Gazlar
- Tekstil Sanayii
- Seramik Sanayii
- İzolasyon Sanayii
- Çimento Sanayii
- Gıda Sanayii
- Plâstik Sanayii
- Çeşitli Kimyasal Maddeler Sanayii

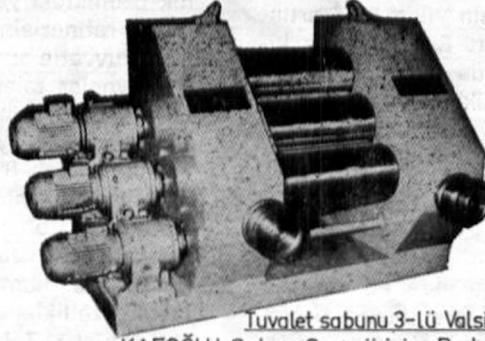
— Siz de ürünlerinizin kalitesine güveniyorsanız,
— Ürünlerinize daha geniş pazarlama olanakları sağlamak istiyorsanız,

Odamıza başvurarak ayrıntılı bilgi isteyiniz. Ürünlerinizi inceleyelim. Kalitesini belgeleyelim.

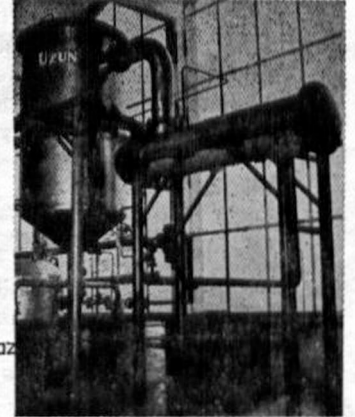
KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI



Kristalizasyon Valsi
ALEMDAR Kimya Endüstrisi A.Ş. için, Paslanmaz Çelikten imal edilmiştir



Tuvalet sabunu 3-lü Valsi
KAFOĞLU Sabun Sanayii için, Paslanmaz Çelikten imal edilmiştir



Separatör Paslanmaz Çelikten
ALEMDAR Kimya Endüstrisi A.Ş. Yağ Parçalama Tesisi için imal edilmiştir



İki Kademeli Siklonlar Grubu
ALEMDAR Kimya Endüstrisi A.Ş. Vakumlu kontinü sabun tesisi için imal edilmiştir
Barometrik kondenser ve Vakumlu soğutma grupları
ALEMDAR Kimya End. A.Ş. için imal edilmiştir

UZUN

KİMYA VE GIDA SANAYİİ CIHAZLARI VE MAKİNELERİ İMALİ

ÇELİK ve PASLANMAZ ÇELİKTEN
Vakumlu Konsantrasyon cihazları (Evaporatörler)
(Süt, Domates salçası, Meyve suları ve Gliserin için)
Vakumlu Kristalizasyon cihazları

Toz Ayırıcılar
(Siklonlar)

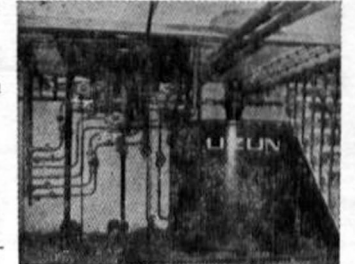
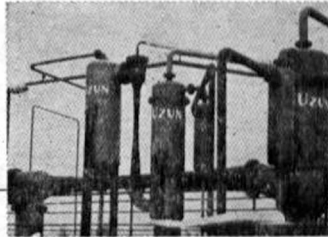
Pnömatik
Konveyörler

Kristalizasyon
Valsleri

Kurutma
Valsleri

Sterilizasyon
Otoklavları

Vakumlu Kurutucular
Kurutucular ve Kurutma Tesisleri
Hidrojenasyon Otoklavları
(Yağ Asitleri ve Nötralize Yağlar için)
Ezici Valsler
Her nevi Basımlı Kaplar, Reaktörler, Destilatörler
Yük. Mak. Mühendisi HASAN UZUN



Karıştırıcı
HACI ŞAKİR Sabun ve Gliserin Sanayii A.Ş.
Gliserin Tesisi için imal edilmiştir

Büro: Tersane Caddesi İzsal Han No:26 Karaköy—İstanbul Tel: 49 82 45-5
Atelye: Oto Sanayi Sitesi Ergun Sok. No:23 4. Levent—İstanbul Tel: 6428 20

Petrol Orijinli Yağların Lâstik Endüstrisindeki Yeri ve Türkiye'nin Durumu

Dr. Selahattin UTKU
Kimya Y. Mühendisi

Her ne kadar yağ temini olanakları gün geçtikçe güçleşmekte ise de lâstik endüstrisindeki gelişmeye paralel olarak tüketim artmaktadır. Araç lâstiklerinde kullanılan yağ miktarına bir bakış, ki bu miktar tüm lâstik endüstrisinde kullanılanın % 60'ını oluşturur, lâstik yağ ilişkisinin canlı bir görünümünü ortaya koyar. Bugün için araç lâstiklerinde kullanılan yağ miktarı yaklaşık olarak ağırlıkça % 15 dir. Bu miktar gerek baz polimeri genişletici gerekse karışımın hazırlanışında proses yağı olarak kullanılan yağların tümünü kapsar. Yağların lâstik bileşiminde bulunan katkı maddelerinin en ucuzu oluşu tüketim artış olasılığını daima açık bulundurmaktadır. Bu hususun ikinci bir garantisi de lâstik eşya tüketiminin yılda % 6 artışla devam etmekte oluşudur. Bu demektir ki, dünyanın, çeşitli bölgelerinde petrol ürünlerinin temininde çekilen güçlük dikkate alınır, lâstik endüstrisinin ihtiyacı olan yağ ve diğer hidrokarbonların temini bugüne oranla daha belirsiz ve güvensiz bir durum alacak ve daha ziyade, ülkelerin politik tutumlarının etkisinde olacaktır.

Muhtemel yetersizlik ve elde edilemezlik durumuna bir çare olmak üzere, dünya petrol politikasını yöneten büyük şirketlerden bazıları, genişletici ve proses yağları kategorisinde-

ki ürünlerinin dünya çapında standardizasyonunu programlamakta ve bu alandaki çalışmalara başlamış bulunmaktadır. Bugüne dek, lâstik endüstrisinin istediği özellik ve miktardaki yağlar ham petrolün dikkatli ayırım ve kalite kontrolü sayesinde elde edilebiliyor idiyse de özellikle orta doğu ülkelerinin izlediği yeni petrol politikası çerçevesinde temin probleminin çözümüne lâstikçi de aktif olarak katılmak zorundadır.

Yağ ikmalinin çözümlenmesine lâstik eşya üreticisinin katkısı, kendi ihtiyaçlarını değişik açıdan görmesi ile sağlanabilir. Bugünedek lâstik üretici alışagelmış olduğu ve belli teknik özellikteki yağı istemektedir. Bu özel istek petrol rafinerisinde belirli bir, iki fraksiyondur. Çok kuvvetle muhtemeldirki buna yakın diğer fraksiyonlar talep yokluğundan tüketilemez ve belkide israf edilir durumdadırlar. Halbuki lâstik bileşiminde yapılacak bazı değişiklikler alışagelmış olan fraksiyonlar dışındaki yağlara da tüketim olanakları sağlayabilir. İmal edilecek lâstikten istenen özelliğe bağlı olarak yağların katkısına özet bir bakış, değişiklik olanağı konusunda olumlu bir fikir verebilir. Yağların lâstik özelliklerine etkisi aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Tabloda görüldüğü gibi çoğu halde değişiklik olanağı vardır.

YAĞLARIN LÂSTİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

ÖZELLİK	PARAFİNİK YAĞ	NAFTENİK YAĞ	AROMATİK YAĞ
Alçak sıcaklık	İyi - Çokiyi	İyi	Orta - Kötü
İşleme kolaylığı	Orta - İyi	İyi	Çokiyi
Solmazlık	Çokiyi	İyi - Çokiyi	Zayıf
Pişme hızı	Yavaş	Orta	Hızlı
Elâstikiyet	İyi - Çokiyi	İyi	Orta - İyi
Gerilme dayanımı	İyi	İyi	İyi
Modül	İyi	İyi	İyi
Sertlik	İyi	İyi	İyi
Isı birikimi	Az	Orta	Yüksek

Proses kolaylaştırıcı veya polimer genişletici olarak kullanılan yağların seçiminde göz önünde bulundurulana husus elbetteki elde edilecek lâstik kaliteli ve ucuz olmasıdır. Yukarıdaki tablonun tetkikinde de g r ld ği gibi değişik yapıdaki yağları birçok yönden birbiri yerine kullanma olanağı var olmakla beraber bazı yönlerden de değişikliğe rıza gösterme olanağı pek yoktur. Örneğin, bir yağ ne kadar fazla aromatik ise baz polimerle uyumu o derece iyidir. Ancak bileşiminde aromatik yağların kullanıldığı l stiklerin renkleri zamanla solar. Bu durumda renginein solmaması istenen l stiklerde bütün avantajlarına rağmen aromatik yağlardan uzaklaşmak gerekebilir. Siyah l stiklerde bu sorun büyük  l de ortadan kalkar. Sadece renk kalırlığını sağlamak için ekonomik olmıyan parafinik yağ kullanma yerine siyah renge razı olup çok daha ekonomik olan aromatik yağ kullanma elbetteki avantajlı olur. Diğer taraftan ısı birikiminin önem taşıdığı hallerde kalite fakt ru ucuzluk faktörünün önüne ge e eğinden parafinik yerine aromatik yağ kullanma olasılığı ortadan kalkar.

L stikci, imal edeceği l stikte bulunması gereken özellikleri saptadıktan sonra, ucuzluk, teminindeki kolaylık ve teknolojik gelişme gibi faktörleri göz önünde bulundurarak uygun yağ seçimini yeniden yapmalıdır ki, petrol ürünleri arz-talep dengesizliğinin c z m ne olumlu yönde katkıda bulunabilsin. Teknolojik gelişmeler, lâstik ve yağ üreticileri arasındaki ilişkilerin c z m getirici yönde gelişmesine olanak sağlar niteliktedir. Örneğin, vulkanizasyon temperatur n  yükselterek zamanı kısaltma yoluna gidilmesi halinde daha az uçucu yağların kullanılması gereke eğinden, kullanılacak yağın uçuculuk özelliği önem kazanacaktır. Böyle oluncada daha viskoz ve daha büyük molekül ağırlığına sahip yağların kullanılma olanakları yaratılmış olacaktır. Diğer taraftan lâstik bileşimindeki baz polimerin değiştirilmesi de söz konusu olabilir. Bugün kimyasal ve fiziksel diş etkenlere olağanüstü dayanıklılık gösteren çeşitli polimerler geliştirilmiş bulunmaktadır. Bunların denenecek eskilerin yerine kullanılabilir hale getirilmeside değişik bir takım yağlara kullanılma olanağı yaratabilir. Sonuç olarak denebilir ki, daha verimli üretim için çeşitli yaklaşımları izleyen lâstik üreticisi sayesinde rafineri-

lerde mevcudu bol ve daha ekonomik olan aromatik yağların tüketime hızlandırılabilir.

Ülkemizde lâstik eşya üretimi endüstrisinin ağırlık merkezini Adapazarı ile İzmit arasına kurulmuş olan  c fabrika oluşturur. Tüketicileri proses yağ cinsleri değişiktir. Toplam t ketimein ağırlık oranı şoyledir;

% 50 Aromatik, % 35 Parafinik, % 15 Naftenik. Yağlar dış ülkelerden ithal edilmek suretiyle sağlanmakta ve fabrikalar aynı yağı değişik kaynaklardan değişik fiatlarla almaktadır. Örneğin, aromatik yağ 2,80 TL/Kg, 3,00 TL/Kg, ve 5,80 TL/Kg. Parafinik yağ 3,48 TL/Kg. ve 4,60 TL/Kg. Naftenik yağ 9,20 TL/Kg. gibi. Bu durum çok yönlü sorunları sergileyen çarpıcı bir tablo görünümündedir. Kilosu 2,80 TL. olan aromatik yağ bu işi g rd ğine göre bazı firmalar neden 5,80 TL.  der ve herşeyin üzerinde neden tektip yağ kullanılma yoluna gidilmez? Türkiye'deki lâstik eşya endüstrisinin % 60 nı oluşturan Kocaeli bölgesindeki  c fabrikanın statüsüne göz atmak nedenlere ışık tutabilir. Bu fabrikalar, sermayelerinin yarısından fazlası yabancı firmalara ait olan kuruluşlar olup isimlerini taşıdıkları firmaların genel merkezlerinden idare edilirler. Fabrikaların genel merkezin oluru almadan herhangi bir değişiklik yapma yetkisi yoktur. İdare orada olduğuna göre gözetilecek ilk hususun kendi öz çıkarları olması gayet olağandır.

L stikciler kullandıkları bileşimde yapacakları basit değişikliklerle tükettikleri proses yağlarının özelliklerinde birleşebilirlerse çok yönlü avantaj sağlamış olacaklardır. Herşeyden evvel l stikcinin istediği özelliğin sağlanması için detaylı fraksiyon ayırımı ve harmanlama gibi işlemler azalacağından yağın maliyeti düşecek ve ikmali kolaylaşacaktır. İkinci olarak tonaj uygun düzeye erişmiş olacağından ulaşımın varil yerine tankerlerle yapılması olasılığı varolacak ve bunun sonucu önemli tasarruf sağlanacaktır. Ankara'da sırt kauçuğu, ebonit ve sair lâstik parça üretimi yapan bir fabrika bu yöndeki çalışmasını % 90 oranında oranında başarı ile sonuçlandırmış bulunmaktadır. Bütün lâstik fabrikalarının konuya eğilerek, her yıl sağlıyacıkları milyonlar değerindeki tasarrufta yurt ekonomisine bu yoldan da katkıları beklenir.

Cevher Zenginleştirme Teknolojisinde Reaktifler

Mehmet Yaşar Ethem
Maden Yüksek Mühendisi,

Genel :

Bilindiği üzere flotasyon, yani yüzdürme, cevher zenginleştirme teknolojisinin en önemli koludur. Bunun da gerçekleşmesini sağlayan, Reaktif dediğimiz kimyasal maddelerdir.

Burada ele alınan konular sırasıyla şunlardır :

1. Reaktiflerin sınıflandırılması
2. Reaktiflerin tarifi, kimyasal yapıları, kullanıldıkları yerler, spesifik sarfiyatları, avantaj ve dezavantajları
3. Reaktiflerle ilgili en son araştırmalar ile bunların neticesi ve dünyada bazı modern konsantratörlerde (cevher zenginleştirme tesisleri, ki kömür için buna lavvar denir) uygulanmalarına ait örnekler.

Flotasyon, ince öğütülmüş kömür, tuz, pek çok metal ve diğer ametal madenlerin yüzdürülmesi suretiyle gangdan ayrılması yoluyla zenginleştirilmesi metodudur. Bir de seçici yüzdürme vardır ki, o da bir arada bulunan cevher gruplarından (meselâ bakır - çinko - kurşun cevher kompleksi gibi) birinin diğerlerinden ve bu arada gang minerallerinden ayrılmasıdır. Yüzdürmeye tabi tutulacak cevherin tane iriliği, cevher yapısına bağlı olmakla beraber, genellikle 50 - 270 mesh arasında değişir.

Yüzdürmenin esası, cevher taneciğinin su ile olan irtibatını kesmek yani onu su ile ıslamaz (hidrofob) durumuna getirmektir. Cevher taneciğinin su ile temasının kesilmesi demek, onun yüzeyi ile su arasında gözle farkedilmeyen bir hava filminin oluşturulması demektir. O halde bir cevherin yüzdürülmesini, yani pülp halindeki ince taneli kitleden belirli bir mineral grubunun köpük halinde yukarı çıkmasını

temin etmek için onun hidrofob olmasını, diğer bütün minerallerin ve gangın da hidrofil olmasını temin etmemiz gerekir. Hidrofob özelliğini kazanan tanecikler yüzerler, hidrofil özelliğini kazanan diğer bütün maddeler ise, su ile ıslandıklarından, çökerler. İşte reaktiflerin başlıca görevleri bunlardır. Diğer amaçlar için kullanılan reaktifler de vardır ve bunlara aşağıda ayrı ayrı değinilecektir.

Yüzdürmenin günümüzdeki önemi oldukça büyüktür. Sebebine gelince; dünya nüfusunun hızla artmasına bağlı olarak, insanoğlunun ihtiyaç duyduğu maddelere, bu arada madenlere de talep o derece artmaktadır. Artan bu talebin karşılanması da ancak makineleşmeye gidilmekle mümkün olmaktadır. Makineleşmenin uygulandığı kömür madenlerinde üretim arttırılarak kömürün ufalanma sakıncası da birlikte getirilmektedir. Ufalanmış kömürün içindeki kül nisbeti, genellikle, parça kömürdekinden fazladır. Ayrıca toz halindeki kömürün alıcısı da pek azdır. İşte kömürde bu külü fazla toz kömürün değerlendirilmesi için bunun evvelâ zenginleştirilmesi icabeder. Bu da ancak yüzdürmeyle mümkün olmaktadır.

Metal madenlerinde ise durum başkadır. Bilindiği metal madenleri, ocaktan üretildiği gibi kullanılamazlar. Bunların önce cevher durumundan metal durumuna getirilmesi gerekir. Bu da, istisnaları olmakla beraber, genellikle izabe yoluyla olur. Bir cevherin izabe edilmesi için de onun tenörünün yani metal içeriğinin arttırılması, daha, açık bir ifadeyle konsantrasyonu icabeder. Bünyesinde çeşitli minerallerin bulunduğu bir cevherin konsantrasyonu ise, onun ancak belli bir inceliğe öğütülüp bu minerallerin birbirinden ayrılması ile mümkündür. Tuz mineralleri için de durum aynıdır. Çok ince öğütülmüş cevherlerin konsantrasyonu yani zenginleştirilmesi, civa madenlerine uygu-

lanan amalgamasyon veya çinko madenlerine uygulanan buharlaştırma metodu hariç tutulacak olursa, ancak yüzdürme yoluyla yapılmaktadır. Buradan da yüzdürmenin günümüzdeki önemi kendiliğinden anlaşılır.

Reaktiflerin Sınıflandırılması :

Reaktifler, kullanıldıkları maksatlara göre isimlendirilirler :

1. Kollektörler yani Toplayıcılar
2. Köpürtücüler
3. Çöktürücüler
4. Zehirler (Yüzdürme Zehirleri)
5. Aktifleştiriciler
6. pH — Değeri Ayarlayıcılar
7. Sülfürleştiriciler

Bunların her birinin tarifi, kimyasal yapıları, kendi aralarındaki sınıflandırılmaları, kullanıldıkları yerler, özgül tüketimleri, ticarî isimleri ile İngilizce, karşılıkları aşağıda ayrıntılı olarak verilmektedir.

1) Kollektörler (Toplayıcılar, Collectors Promoters)

Bir pül içindeki katı maddeyi yüzdürebilmek için temel şart onun su ile ilişkisini kesmektir. Bir taneciğin su ile ilişkisi kesildikten yani yüzeyini kaplayan su filmi kısmen veya tamamen ortadan kaldırıldıktan sonradır ki, o taneciğin üzerine, yüzmeyi temin edecek hava kabarcıkları yapışabilir. İşte yüzdürmede kollektör denilen reaktiflerin kullanılmasının tek amacı budur.

Kollektörler mükemmel derecede polar (reaksiyona girebilen, su ile ıslanabilen yahut hidrofil diye de tanımlanabilen) kafa'lar ile; polar olmayan (reaksiyona girmeyen, suyu defeden yahut hidrofob diye tanımlanan) zincirlerden meydana gelirler. (Meselâ OH - Grupları ve şistler «polar», SH — Grupları ile sülfidler ise «polar olmayan» özelliğe sahiptirler).

Bir katı maddenin yüzdürülebilmesi için genellikle yüzeyinin % 15 - 20'sinin su ilişkisinin kesilmesi yeterlidir. Buradan, gerektiğinden fazla reaktif (kollektör) kullanılmasının pek yararı olmayacağı ortaya çıkar. Özgül tüketimin mümkün olduğunca az olması için aşağıdaki hususlara dikkat etmelidir :

- a. Öğütülen cevher taze olmalı yani oksitlenmiş olmamalı,
- b. Cevher tanesi yüzeyi temiz olmalı,
- c. Gang minarelleri, cevher tanesinin yüzeyini imkân nisbetinde az kaplamalı,
- d. Ortalama sıcaklığı normal olmalı ve hiç bir zaman 35°C'a erişmemeli,

- e. Kollektör, kullanılacak ana kadar sudan (nemden) ve havadan çok iyi korunmalı, diğer bir deyişle reaktif bozuk olmamalı,
- f. Kollektör çözeltisini hazırlayınca, bekletmeden kullanılmalı,
- g. Cevherin yapısına ve cinsine göre en uygun kollektörü seçmeli,
- h. İmkân olduğunca «sıcak» flotasyonu yoluna başvurulmalı (aşağıya bakınız).

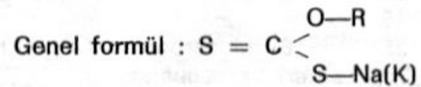
Kollektörleri çeşitli şekilde sınıflandırabiliriz. Örneğin :

1. a) Sentetik kollektörler
b) Tabii (doğal) kollektörler
2. a) Anyonaktif (anyonik) kollektörler
b) Katyonaktif (katyonik) kollektörler
3. a) Katı kollektörler
b) Sıvı kollektörler
4. a) Sadece toplayıcı özelliği olan kollektörler
b) Hem toplayıcı hem de köpürtücü özelliği olan kollektörler.

Aşağıda, kollektörlerin kimyasal yapıları açıklanmaktadır.

A — Sentetik ve anyonaktif kollektörler :

- a) Ksanojenat'lar = Ksantatlar.
= Alkilhidroksit + Karbonsülfür + Alkol
= A (OH) + CSr + C₂H₅
A = KOH veya NaOH

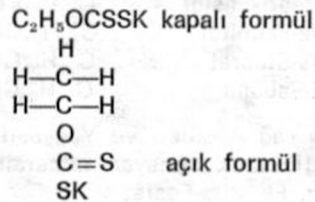


Alkoldeki H Zinciri ne kadar uzun olursa xanthat da o derece tesirli olur.

Alkoller şunlardır:

- CH₃OH = Metil alkol
C₂H₅OH = Etil alkol
C₃H₇OH = Propil alkol
C₄H₉OH = Butil alkol
C₅H₁₁OH = Amil alkol
C₇H₁₃OH = Heksil alkol

Meselâ K — Etylxanthat (Potasyumetilksanta)'nın yapı formülü şöyledir:



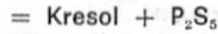
Ksantatlar :

Yeşilimsi - sarı renkte tuzlar olup, hermetik ambalajlarda olmak kaydıyla, uzun süre saklanabilirler. Havayla temas edince oksitlenirler ve bünyelerindeki karbonu da bırakarak bozulurlar. Fazla ısıya da dayanamazlar. Bu nedenle muhafazalarında olduğu kadar kullanma anında buna dikkat etmek gerekir. Kullanma anında ortamın ısısı maksimum 50°C olmalıdır. Kullanmak üzere yapılan çözeltiyi bekletmemelidir. Taze iken uçuk sarı renkte olan çözeltinin rengi, bekletilince sarı - kahve rengine döner ki, bu da ksantat'ın bozulduğunu gösterir. Aşağıya da bakınız.

Ksantat özgül tüketimi, duruma göre 20-200 gr/ton cevher arasında değişir. Altere olmamış ve yüzeyi temiz yani gangla olmayan cevherlerin flotasyonunda düşük değerli alkol ihtiva edeni örneğin: etilksantat kullanılabilir. Bunun aksi olan hallerde ise yüksek değerli alkol ihtiva edeni yani pahalı olanını kullanmak zorunluğudur.

Na — bazlı ksantat'lar K — bazlı olanlara kıyasla daha iyi dir. Ancak buna bağlı olarak da daha pahalıdır. Duruma göre bir tek cins ksantat (veya genel anlamda kollektör) kullanılabilmesi gibi bir kaçının karışımından elde edilmiş de pekâlâ kullanılabilir.

b) Foskokresol (Fozokrezol) lar = Aerofloat'lar.



% 15

% 15

% 25 + % 6 Thiocarbonilid CS (C₆H₅NH)₂

c) Yağ asitleri ve sabunlar

(Metalik olmayan mineraller için, meselâ Barit, Fluorit, Fosfat v.b.)

Bunların en büyük sakıncası suda çok zor çözümleridir.

I — Yağ asitleri : Tüketimlerinin yüksek olması da bir diğer sakıncadır.

— Yağ asidi

— Hindistan cevizi yağı C₂₇H₅₅COOH

— Pamuk çekirdeği yağı

II — Sabunlar :

— Palmitik asidi C₂₅H₅₁COOH

— Stearik asidi C₁₇H₃₅COOH

— Na-Palmitat C₁₅H₃₁COONa

— Na-Stearat C₁₇H₃₅COONa

— K-Sabunu C₁₇H₃₅COOK

d) Sulfonlu Yağ Alkalleri ve Yağ asitleri = Sulfonatlar (Metalik olmayan mineraller için, meselâ Barit, Fluorit, Fosfat v.b.)

İçeriği : Yağ alkolü + sülfürik asit + alkali hidroksit.

Genel Formülü : RSO₄Na

Misal : 1 — Utinal HC — C₁₂H₂₅SO₄Na
= Dodesil — sülfürik asitli sodyum.

2 — Türk kırmızısı yağı meselâ «Monopol» yağı + sulfonlu Ricinus — yağ asidi
CF (CH₂)₇COOH

B. Sentetik ve Katyon Aktif Kollektörler :

Her çeşit mineral için, tercihan eksi elektrik yüklü mineraller ile silikatlar, oksitler ve tuzlar için kullanılabilirler. Ancak herlerin yüzdürülmesindedir.

Bu tür kollektörlere olarak Aminler ve Piridin (C₅H₅ bazlı kollektörler) örnek verilebilir.

Genel Formülü :

(R_n.B.R'_n).x Burada :

R = 1'den 3'e kadar eşit veya muhtelif karbon hidratlar.

R' = 1'den 3'e kadar hidrojen atomları veya CH - Radikali (meselâ R, veya bir diğer CH - Radikali).

B = N veya S, P, O, As, Sb.

n ve n' = 1 den 3'e kadar sayılar.

x — Anyon, daha çok H veya Halojen.

C. Anyonik ve Katyonik Kollektörlerin Kıyaslanması :

I — Anyonik Kollektörler :

(Ksantat'lar, Foskokresol'lar, sabunlar, sulfonat'lar v.b.)

— Bu tür kollektörlerin aktif gurubu yani polar kafa'lar (—) elektrik yüklü olmakla, mineral tanecığı de buna bağlı olarak (+) elektrik yüklü olmaktadır.

— Sülfürlü ve oksitli cevherlerin yüzdürülmesinde kullanılırlar. Katyonik kollektörlere nazaran daha ucuzdurlar.

II — Katyonik Kollektörler :

(Aminler, Piridinler v.b.)

— Elektrik yükü yönünden yukardaki durumun tersi geçerlidir.

— Anyonik kollektörlere kıyasla daha pahalı olduklarından daha çok oksitli cevherlerin yüzdürülmesinde kullanılmaktadırlar.

D. Tabii Kollektörler = Kollektör Yağları :

(Petrol, Kömür ve Odun danıtma ürünleri).

a) Odun katranı, yağları, daha çok Fenol-ter (C₆H₅O.R)'li.

- b) Taş kömürü katranı yağları, daha çok fenol (C_6H_5OH)'li (karbol asidi).
- c) Kresol $C_6H_4.CH_3.OH$ (Kresylasidi)
- d) Ksilanol $C_6H_3.(CH_3)_2.OH$
- e) Linyit katranı yağları
- f) Şist katranı yağları daha çok parafin-karbonhidrat li
- g) Turba katranı yağları

Kollektör yağları oldukça ucuzdurlar. Ancak diğerleri kadar etkili değildirler. Bu sebeple günümüzde sadece ucuz oldukları için taşkömürü yüzdürmede ve kolay yüzdürülebilen cevherlerde kullanılmaktadırlar. Kollektör yağları özgül tüketimi 400 - 1000 gr/tan kuru cevher'dir.

E. Bazı Kollektörlerin ticari isimleri, özellikleri ve kullanıldığı yerler :

Cyanamid, Dow Chemicals v.b. firmalarca üretilerek piyasaya sürülen katı ve sıvı haldeki kollektörlerden bazıları aşağıya çıkarılmıştır.

Firmalar çoğunlukla ürünlerinin içeriğini ya hiç vermezler ya da kısmen açıklarlar. Meselâ Cyanamid firmasının ürettiği Aerofloat serisi kollektörler fosfor asidi (P_2S_5) bazlı reaktiflerdir.

— Aerofloat 15 Promoter :

% 15 P_2S_5 ve Kresol Asit'ten oluşup sıvı haldedir ve köpürtücü olarak da kullanılmaktadır. Genellikle Ag, Cu, Zn, Pb sülfür'lerinin yüzdürülmesinde pirit'in bulunduğu ortamda alkalın devreler kullanılır. Özgül tüketim 25-50 gr/ton cevher arasında değişir.

— Aerofloat 31 Promoter :

% 31 P_2S_5 + Kresol Asit'ten oluşan sıvı halde bir kollektördür. Galen, okside altın, sülfütlü bakır ve sülfütlü gümüş cevherlerinin yüzdürülmesinde kullanılır. Özgül tüketim 20-25 gr/ton cevherdir.

— Aerofloat 230 Promoter :

Altın, gümüş, çinko ve bakır cevheri flotasyonunda kullanılan katı halde, yüksek değerli alkol içeren çözelti yani kuvvetli bir kollektördür. % 5-10 luk çözelti halinde kullanılır. Özgül tüketimi duruma göre 20-40 gr/ton cevher arasında değişir.

— Aerofloat 33 Promoter :

En büyük kullanma alanı galen, özellikle simli kurşun, altın, nabit bakır ve sülfütlü bakır cevheri yüzdürülmesidir. Sıvı bir kollektördür.

— Sodium Aerofloat Promoter :

Gri renkli bir tozdur. Köpürtücü olarak kullanılmaz. Bilhassa Zn cevheri yüzdürmede çok iyi netice veren bir kollektördür. Altın gümüş ve piritin mevcut olduğu bakır sülfitin yüzdürülmesinde de kullanılır.

— Aerofloat 135 Promoter :

Sıvı halde bir kollektör olup nötr veya asidik devreli Cu - Mo yüzdürmede kullanılır.

— Aerofloat 194 Promoter :

Sıvı halde bir kollektör olup, suda dağılıbilir. Nabit bakır ve sülfütlü bakır cevheri yüzdürmede asit PH ortamında kullanılır.

(Not : Cyanamid firmasının piyasa en son sürdüğü reaktifler «400» serilidir.)

— Aerofloat 242 Promoter :

Suda çözünebilen, ani tesirli sıvı bir kollektör. Aerofloat 31'in bir çeşidi. Simli kurşun ve sülfütlü bakır cevheri yüzdürmede çok kullanılmaktadır.

— Aerofloat 211 Promoter :

Etki yönünden sodyum aeroflot gibi, katı bir kollektördür. Bilhassa daha iyi randıman almak maksadıyla şlamli sfalerit yüzdürmede kullanılmaktadır.

— Aerofloat 208 Promoter : Altın, gümüş ve bakır cevheri yüzdürmede tek başına veya diğer kollektörlerle birlikte kullanılır. Katı haldedir.

— Aerofloat 243 Promoter :

Aeroflot 211'in aynı fakat ondan daha kuvvetli olan katı bir kollektördür.

— Aerofloat 249 Promoter :

Nabit bakırın yüzdürülmesi için çok iyi netice veren bir katı kollektör. Daha çok köpük de teşkil ettiğinden, köpürtücü reaktif özgül tüketiminde de azalma olmaktadır.

— Z—3 (Dow Chemicals)	K—Etil Xant-hate
Z—5 " "	K—Amil Xant-hate
Z—6 " "	K—Amil Xant-hate
Z—9 " "	K—İzopropil Xanthate

Bu reaktifler sülfürlü cevherlerin yüzdürülmesinde çok kullanılmaktadır. (Bunlardan Z—3 kaba yüzdürme devresinde sülfürlü mineralleri, Z—5 yine kaba yüzdürme devresinde sülfürlü

ve yarı okside mineralleri toplamak için, 7—9 ise kaba seçici yüzdürme devrelerinde mese-lâ kalkopirit ile piritin ayrılmasında kullanılmaktadır.

— Kreozot No. 1 :

Siyah renkli, viskoz bir sıvı haldedir. Sülfürlü cevherlerin yüzdürülmesinde hem kollektör hem de köpürtücü olarak kullanılır.

— Duponal 80 :

Bir anyonaktif kollektör olup sodyum oksil sülfat terkiplidir. Metalik olmayan minerallerin (barit, fluorit, fosfat ve bilhassa potas tuzlarının) yüzdürülmesinde kullanılır.

Emilsol 5049—K :

Rengi beyazdan açık kahveye kadar değişen katı halde bir katyon aktif kollektördür. Daha çok manganez cevheri yüzdürmede kullanılır.

— Reagent 301 :

Açık sarı renkli toz halinde bir kollektördür. Sülfürlü ve oksitli cevherlerin yüzdürülmesinde kullanılır.

Yağ asitleri veya Yağlı asitler =

(Fatty Acids)

- a) palmitik asit,
- b) oleik asit,
- c) linolik asit.

Her üçü de kollektör olarak kullanılan bu asitler, —15°C'daki sıcaklıkta suda oldukça zor çözünürler. İyi kıvamlaştırılmış bir yüzdürme palpında bu asitler kolloidal dağılım şeklinde bulunurlar.

Aminler :

Yüzdürmede kollektör olarak kullanılan aminler, «serbest baz yağlı aminler veya «amin tuzlarıdır. Serbest aminler suda bir parça çözünürler, ve burada en büyük etken sıcaklıktır. Meselâ Armac T kollektörü 20° C'da sadece % 0,1 oranında suda çözünürken, —30 °C da bu oran yukardakinin yüz katına yani % 11,0 e çıkmaktadır.

Palp sıcaklığı için amin üreticileri, daha iyi randıman alınabilmesi için, 20 ilâ 30 °C arasını tavsiye etmektedirler.

Aminlerin yüzdürmede en iyi uygulanma alanı feldspatin kuartz'tan ayrılmasıdır. Burada **hidrofluorik asit** kullanmak suretiyle kuartz çöktürülür, feldspat ise aktifleştirilir. Gerek aminler gerekse hidrofluorik asit (HF) pahalı reaktifler grubuna girerler.

Armac T

«Aminler» kısmına bkz.

Hidrofluorik asit

«Aminler» kısmına bkz.

Palmitik asit

«Yağ asitleri» kısmına bkz.

Oleik asit

«Yağ asitleri» kısmına bkz.

Linolik asit

«Yağ asitleri» kısmına bkz.

Izothiuronyon tuzları : Günümüzde, bakır-pirit cevherlerinin yüzdürülmesinde ksantatların yerini almaya aday reaktiflerdir. Bu tuzlar sadece bazik pH ortamında etkili olabilmektedirler (pH = 10,5 ilâ 11). 5-15 gr/ton dozunda kullanıldıkları zaman bakır mineralleri ile çok, fakat pirit ile az aktif hale gelmektedirler.

Kastor yağı :

Bir cins Oleik asit olup 20 - 500 gr/ton cevher sarfiyatla oksitli ve ametalik cevherlerde kullanılır.

Kopatol :

Tal yağı, yağ asidi, resin asidi birleşimde olup emülsiyon halinde ve Oleik asitle birlikte ametallerin yüzdürülmesinde kullanılır.

— Fozokresol A—B :

Sülfürlü cevherlerin yüzdürülmesinde kullanılan ve hem köpürtücü hem de toplayıcı özelliği olan bir reaktiftir.

— Barret No. 4 :

Toplayıcı ve köpürtücü özelliği hayli fazla olan, suda erimiyen bir reaktiftir. Daha çok sülfürlü cevherlerin yüzdürülmesinde kullanılır. Daha çok kollektör olarak tercih edilir.

— Annit :

Bir amin sabunudur. Suda eriyen, toz halinde bir reaktif olup % 1 — 10 luk eriyik halinde, cevherlerin yüzme özelliğini artırmada (kollektör olarak) kullanılır. Özgül tüketimi 200 - 600 gr/ton cevherdir .

— Amin 220 :

Yüksek molekülü bir amindir. Daha çok silikatların, demir oksitlerin ve metalik olmayan diğer cevherlerin (Barit gibi) yüzdürülmesinde % 5 lik eriyik halinde kullanılır. Özgül tüketimi 40 - 200 gr/ton cevher arasında değişir.

6 — Türkiye'deki Uygulama :

Memleketimizde bazı işletmelerde kullanılan kollektörler ile bunların özgül tüketimleri aşağıya çıkarılmıştır.

- a) Ergani Bakır İşletmesi (Etibank)
- Z-3 : 42 gr/ton cevher
Z-5 : 38 gr/ton cevher
Z-9 : 45 gr/ton cevher
- b) Murgul Bakır İşletmesi (Etibank)
- Z-3 : 29 gr/ton cevher
Z-5 : 29 gr/ton cevher karışım halinde
Z-5 : 15-20 gr/ton cevher
- Fozokresol A-B : 70-70 gr/ton cevher
- c) K.B.İ. Çakmakkaya Konsantratörü
- Z-3 : 40 gr/ton cevher
Z-6 : 50 gr/ton cevher
- d) Zonguldak'taki Lavvarlarda kullanılan reaktifler
- % 7 nisbetinde İzobutiloktonal
% 93 nisbetinde gazyağı
% 100 takriben 600 gr/ton kömür

II) Köpürtücüler (Frothers)

Köpürtücü reaktifler, polar - unpolar (polar olmayan) bileşiklerdir. Bunların görevi, yüzey gerilimini düşürmektir. İyi bir köpük küçük kabarcıklı ve buna bağlı olarak ta dayanıklı olmalıdır. Esasen bir yüzdürücünün de gözü daima köpüklerdedir. Kontrolunu en basit şekilde bu yolla yapar. Genellikle ilk selüllerdeki köpük küçük kabarcıklı, daha koyu renkli ve dayanıklıdır. (Küçük kabarcıklı köpük yüzeyde daha iyi bir dağılmayı temin etmek için arzu edilir.) Son selüllerdeki durum ise bunun aksinedir. Kullanılan reaktif miktarı, cevher miktarı ile değil de su miktarı ile orantılıdır. Özgül tüketimin az olması için köpürtücünün sıvı-gaz fazları arasındaki yüzeyde mümkün mertebe büyük bir aktiviteye sahip olması, bu arada taşıma kabiliyetinin fazla olması gerekir. Köpürtücünün taşıma kapasitesi diğer taraftan da yüzdürülen cevherin tane iriliğine de etki veya oluşan köpük yeterli olmaz. Köpürtücüleri «kappillar aktif» maddeler oluşmaz diye de tanımlamak mümkündür.

Cevher yüzdürmesi için en uygun köpürtücü, buharla damıtılmış Çam Yağı'dır. Ancak miktarca yetersiz olmadığından, günümüzde daha çok sentetik köpürtücüler kullanılmaktadır. Bir diğer tabii köpürtücü de Okalıptüs Yağı'dır. Her ikisinin de en büyük sakıncası eğer iyi dağıtılmamışlarsa, içlerinde kalan damıtma artıklarıdır. Diğer bir deyimle, cevher flotasyonu için uygun birer köpürtücü olmalarına rağmen gerek Çam Yağı'nın gerekse Okalıptüs Yağı'nın içinde mümkün olduğunca az miktarda damıtma artığı maddeler olmalıdır. Çam yağının suda çözünbilme miktarı 1 gr./lt-

Piyasada bulunan (sanayide kullanılan) Köpürtücülere örnekler :

1. Terpeneol (C₁₀H₁₈O; Pineoil, Fyotol, Pentol, Sapinol)
2. Katran yağları : Kollektör bahsine bkz.
3. Asit Çamuru : Sülfürik asitli bir petrol ürünü olup kollektör özelliğine de sahiptir. Bu sebeple sülfürlü cevherlerin yüzdürülmesinde hem köpürtücü hem de toplayıcı olarak kullanılır. Derişik eriyik halinde kullanılan bu reaktifin özgül tüketimi 450-1700 gr/ton cevher arasında değişir. Özgül tüketimi işe 10-50 gr/ton cevher arasında değişir.
4. Asiterj OL : Katyonik yani katyonaktif bir reaktif olup kollektör olarak ta kullanılır. Daha çok metalik olmayan cevherlerin (barit, fosfat, florit gibi) yüzdürülmesi için uygundur. % 5-10'luk eriyik halinde kullanılır. Özgül tüketimi 140-450 gr/ton cevher arasında değişir.
5. Antifoam HF : Katyonik (katyonaktif) reaktiflerle birlikte köpürtücü olarak kullanılır. Renksiz ve sıvı halde bir reaktiftir.
6. Kresol Asit : Sülfürlü cevherlerin yüzdürülmesinde, derişik eriyik halinde kullanılır. Koyu kahverenkli bir asittir. Özgül tüketimi 20-100 gr/ton cevher arasındadır.
7. Okalıptüs yağı : Çam yağı gibi bir tabii köpürtücü olup, Çam yağı yerine, molibden cevheri yüzdürmede kullanılır.
8. Çam yağı (Pine oil) : Yukarıya bkz.
9. Fuel Oil : Metalik ve ametalik cevherlerin yüzdürülmesinde, köpürmeyi kontrol etmek maksadıyla kullanılır. Oda sıcaklığındaki suda çözünürlüğü 20 ppm'dir.
10. Gazyağı : Kollektör bahsine bkz.
11. İzobutil karbinol : Kollektör bahsine bakınız.
12. Tarol No. 1 : Konsantr tenörünün pek fazla olmadığı yerlerde, derişik eriyik halinde, kullanılan bir köpürtücü reaktiftir.
13. Tergitol No. 7 : Köpürtücü olarak ta kullanılan bir yüzey aktifleştiricidir.
14. Kreosot No. 1 : Katrandan elde edilen, siyah renkli, viskoz bir sıvıdır. Kollektör olarak da kullanılır. Sülfürlü cevherlerin yüzdürülmesinde kullanılır.
15. Duponal 80 : Potas tuzları ile metalik olmayan diğer cevherlerin yüzdürülmesinde kullanılır. Kollektör özelliğine de sahiptir. Sodyum oktil sülfat bileşimindedir.

16. Dowfroath 250 : Dow Chemicals firmasının imal ettiği bir köpürtücü reaktif. Sülfürlü cevherlerde kullanılır.

17. Fozokresol A - B : Kollektör bahsine bakınız.

18. Metilzobutil Karbinol (MIBC) : Bileşimi isminden de anlaşılabilir ve kısaca MIBC diye yazılan bir köpürtücü reaktif. Sülfürlü cevherlerin yüzdürülmesinde kullanılır.

19. Flotigol CS : Daha çok sülfürlü cevherlerin yüzdürülmesinde kullanılır. Örneğin; bakır cevheri kaba konsantre devrelerinde kalkopiriti yüzdürmek için kullanılmaktadır.

20. Flotonal F : Daha çok sülfürlü cevherlerin yüzdürülmesinde kullanılır. Yine bakır cevheri yüzdürmeyi örnek alırsak; seçici konsantre devresinde kalkopiriti yüzdürmek için kullanılır.

Bazı İşletmelerdeki Uygulamalar :

Memleketimizdeki bazı işletmelerde kullanılan köpürtücü reaktifler ile bunların spesifik sarfiyatları aşağıya çıkarılmıştır.

a) Murgul Bakır İşletmesi (Etibank)

Fozokresol A - B	70 - 80 gr/t cevher (köpürtücü ve kollektör olarak)
M I B C	15 - 20 gr/t cevher

b) Ergani Bakır İşletmesi (Etibank)

Flotigol CS	21 gr/t cevher
Flotonal F	69 gr/t cevher

c) K.B.İ. Çakmakaya Konsantratörü

Dowfroath 250	25 gr/t cevher
---------------	----------------

III) Çöktürücüler (Depressants)

Yüzdürmede, belli bir minerali veya mineral grubunu yüzdürmek seçici veya kollektif yüzdürme amacıyla, başta artıklar olmak üzere diğer maddelerin çöktürülmesi için kullanılan reaktiflerdir. Çöktürme devamlı veya geçici maksatla olabilir. Bunun için de ayrı reaktif kullanmak lazımdır. Örneğin; çötüren reaktifler şunlardır :

1. Kireç, CaCO_3 (sönmemiş kireç). Su ile birleşince $\text{Ca}(\text{OH})_2$ oluşur ve şist veya piritin çöktürülmesinde kullanılır. Piritteki Fe ile birleşen $(\text{OH})_2$ kökü Fe $(\text{OH})_2$ meydana getirir ki, bu da hidrofildir yani su ile ıslanabilir.

Not : Kireç aynı zamanda pülpün pH değerini ayarlama da kullanılır.

2. Sodyum siyanür, NaCN. % 5 - 10'luk eriyiği kullanılır.

3. Su camı, $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Hidroliz olayı neticesi 2 NaOH ve H_2SiO_3 'e ayrılır. H_2SiO_3 kökü silikatlarla birleşince kolloidal bir durum hasıl olmaktadır ve silikatlar böylece çöktürülmektedirler. Meselâ galen'deki kili ile de hidrofily bir karış oluşturmada ve bu yolla da kilin çökmesi sağlanmaktadır.

Geçici çöktürme işlemi için de yine aynı maddeler, daha çok kireç ile NaCN ile) kullanılır. Ayrıca pH değerini ayarlamak suretiyle de bir maddeyi devamlı veya geçici olarak çöktürmek mümkündür.

4. Çinkosülfat, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Beyaz granüle, suda eriyen bir tozdur. Pb-Cu-Zn cevherlerinde seçici yüzdürmede çöktürücü olarak ve piriti de pasifleştirmede kullanılır.)

5. NaCN + $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (karışım).

6. Sodyumbisülfid NaHSO_3 + Çinkosülfat $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (karışım)

7. Sodyumsülfid $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

8. Sodyumbikromat $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

9. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$. Beyaz renkli ve katı yapılı bir çamur çöktürücüdür. % 5 - 10 nisbetinde eriyi khalinde kullanılır. Özgül tüketimi duruma göre 5 - 20 gr/ton cevherdir.

10. Amijel. Pudra yapılı bir gang çamuru dağıtma ve çöktürmede kullanılır.

12. Laktik asit (süt ekşisi. Derişik eriyik halinde mikaları çöktürmede kullanılır.

13. Depramin. Bir Hollanda firmasının imal ettiği bir reaktif, yüzebilir silikatlar için kullanılmaktadır. Meselâ potas, nikel cevheri, bakır cevheri ve Bo - Bi cevheri yüzdürmede kullanılmaktadır.

IV) Zehirler (Yüzdürme zehirleri).

Flotasyonda, pülp içinde bulunup ta reaktif artırıcı yönde rol oynayan bütün yabancı maddelere yüzdürme diliyle «zehir» denir.

Örneğin; açık işletmelerde, yağmur yağdıktan sonra üretilen kontakt cevher içinde bulunan humus asitleri bir zehir'dir. Bu asitler yüzey gerilimini hayli düşürmektedirler. Bu sebeple de, kuvvetli fakat suyu def'etme özelliği kaybolmuş köpük ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu durumdan kurtulmanın çaresi, humus asitlerini **tikener** (tersip havuzları) yardımıyla akıp gitmesini sağlamaktır. Bir diğer yüzdürme zehiri de sulfatlar olup çaresi, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kullanmaktır. Ayrıca FeSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ de birer yüzdürme zehiri olup yine $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kullanmakla etkileri önlenebilir.

V). Aktifleştiriciler (Activators)

Yüzdürme esnasında, belli bir minerali yüzdürmek amacıyla daha önceden, çöktürücü kullanmak suretiyle, selüllerin dibine indirilen minerallerden birini veya birkaçını belli bir yerde tekrar yüzdürmek yani onları aktif hale getirmek için kullanılan reaktiflere «aktifleştiriciler» ve «kuvvetlendiriciler» denir. Misâller:

1. Bakır sülfat, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Daha çok sülfidler ve quartz üzerine etkilidir. Sfalorit, pirit ve arsenopirit'in aktifleştirilmesinde çok kullanılır.

2. Hidrofluorik asit (aşağıya bakınız.)

3. Sodyum sülfid, $Na_2S \cdot 9H_2O$ (Ara devrelerdeki çamurlar için). Bu reaktifin sadece temiz suda sülfitleme (sülfürleştirme) özelliği vardır.

4. Kurşun nitrat $Pb(NO_3)_2$

5. Sodyum oleat. Bir yağ asidi sabunu olup oksitler ve ametaller için kuvvetlendirici olarak kullanılır.

6. Demir sülfat, $Fe_2(SO_4)_3$. % 10 - 20 - lik eriyik halinde arsenopiriti ile tertaedritin aktifleştirilmesinde kullanılır. yukarıya «zehir» bahsine de bkz.)

VI) pH — Değeri Ayarlayıcılar :

Bunlar, yüzdürme işleminden istenen sonucu alabilmek için, pülp ortamını değiştirmek yani yerine göre asidik yerine göre de bazik yapmak için kullanılan reaktiflerdir. Örneğin; kireç, NaOH (% 1 - 2'lik eriyik halinde), çimento (daha çok kireçli olanı, 200 - 800 gr/ton cevher başına özgül tüketimle, birer pH ayarlayıcı reaktifdir.

VII) Sülfürleştiriciler :

Sülfürlü tip olmayan bir cevheri, yüzdürmek için, onun evvelâ sülfürleştirilmesi yani sathının sülfürlü bir tabaka (film) ile kaplanması gerekebilir. İşte bu gibi hallerde kullanılan reaktiflere sülfürleştiriciler denir. Meselâ, Kalsiyum Polisülfür (karbonatların sülfürleştirilmesinde, 100 - 800 gr/t hesabıyla), Baryum sülfür (okside olmuş cevherlerin sülfürleştirilmesinde) bu tip reaktiflerdir.

Reaktiflerle İlgili En Son Araştırmalar ve Dünyadaki Uygulaması :

Yazımızın bu son kısmında dünyadaki bazı modern konsantratörlerde reaktif uygulanması ile yapılan araştırmaların sonuçları örnekler halinde sıralanmaktadır.

1. Cu-Mo Konsantratörü (Balkhashs - Rusya)

Bu konsantratörde, yüzdürülen cevherin daha çok kurtarılması, yani kurtarma randıma-

nının daha yüksek olması için, cevherin terkihi, oksidasyon derecesi, tane iriliği ve tane şekli-n bağlı olarak kombine kollektörler kullanılmaktadır.

Kollektör olarak **butil ve izopropil ksantatların** kullanıldığı konsantratörde en iyi neticeyi 3: 2 oranının, yani 3 butil ksantat + 2 izopropil ksantat karışımının verdiği ve neticede kurtarma randımanının Cu için % 1,4 kadar arttığı tesbit edilmiştir.

Bir başka deneme ntiçesinde de, kaba yüzdürme selüllerine 0,8 — 1,0 gr/ton kadar **Olein B** reaktifi katıldığında Cu kurtarma randımanının 0,6 — 1,0 %, Mo kurtarma randımanının 1,0 — 1,8 % arttığı, bu arada köpürtücü tüketiminde de % 15 - 20 nisbetinde azalma olduğu tesbit edilmiştir.

İri taneli cevherin daha iyi yüzdürülmesi için ise **hidrokarbon** ilâve edilmektedir. Seyreltik bir ksantat eriyiğine bir miktar hidrokarbon ilâve edilmekle taneciklerin hava kabarcıklarına yapışması daha iyi olmaktadır. Kaba yüzdürme selüllerinde **Kerosen** kullanmakla da Cu kurtarma randımanı % 0,5 nisbetinde arttırılmıştır. Ağır hidrokarbon (karbonhidrat) yağlarının ilâve bir kollektör olarak iri taneli cevherin yüzdürülmesinde kullanıldığı önceden bilinmektedir. Keza bunların çamurlu (killi) porfirik bakır cevherlerinde pek iyi netice vermedikleri de gerçektir. Adı geçen konsantratörde de, bu güçlükler bilindiğinden, yapılan bazı deneyler sonunda karbonhidratların, artıkların tekrar yüzdürülmesinde başarıyla kullanılabilecekleri anlaşılmıştır. Halen buna göre çalışılan konsantratörde Cu kurtarma randımanında % 1,0 ve Mo kurtarma randımanında ise % 2,0 nisbetinde bir artış elde edilmektedir.

2. Sherritt Gordon Fox Cu - Zn Konsantratöründe kullanılan reaktifler, ilâve edildikleri noktalar ve özgül tüketimleri.

a) Cu devresinde

— Kireç (çubuklu değirmen, bilyalı değirmen ve yüzdürme selüllerinde) toplam	0,68 lbs/ton
— K-amilksantat (bilyalı değirmen ve yüzdürme selüllerinde) toplam	0,06 "
— NaCN (bilyalı değirmen ve son selüllerde) toplam	0,03 "
— MIBC (kaba selüllerde) toplam	0,034 "

Netice	Cu	Zn
İşlenen cevher tenörü	% 1,76	% 1,49
Konsantre tenörü	% 25,63	% 2,97
Artık tenörü	% 0,11	% 1,39

b) Zn devresinde

— Kireç (kıvam tankı ve son kademe selül girişinde) toplam	0,90 lbs/ton	
— Z—200 (ara selüller ve kıvam tankında) toplam	0,020	»
— CuSO ₄ (Cu artığında)	0,55	»
— 41 G (köpürtücü) (Cu artığında ve Zn ara selüllerinde) toplam	0,015	»
— NaCN (Son selüllerde)	0,02	»

Netice	Cu	Zn
İşlenen cevher tenörü	% 1,76	% 1,49
Cu artığı tenörü	% 0,11	% 1,39
Konsantre tenörü	% 1,09	% 52,50
Nihaî artık	% 0,06	% 0,29

3. Kryolit Konsentratörü (Kopenhag - Danimarka)

Kryolit, Na₃AlF₆, dünyada beş yerde vardır. Bunlar, 1) Ivigtut yatağı - Grönland, 2) Miask - Güney Urallar (Rusya), 3) Pikes Peak - Colorado (USA), 4) Nijerya ve 5) Sallent (İspanya).

Grönland'daki Ivigtut yatağından istihsal edilen kryolit cevheri, 3000 km mesafedeki Kopenhaga taşınmaktaydı. Ancak bu yatak 1962 yılında tükenmiş bulunmaktadır.

Ivigtut yatağından elde edilen kryolitin tipik bir bileşimi aşağıya çıkarılmıştır.

Kryolit	% 60
Siderit	% 10
Kuartz ve topaz	% 20
Fluorit	% 6
Diğer mineraller (bu arada sülfidler)	% 2
Nem	% 2

— 80 meş'e öğütülen kryolit cevherinin yüzdürülmesi ile ilgili ilginç noktalar şöyle özetlenebilir.

a) 1. Aşama yüzdürme = Sülfid yüzdürülmesi.

Galen, kalkopirit, sfalerit ve pirit gibi sülfidlerin yüzdürülmesi olan bu kademede ortam zayıf asidiktir. Kollektör olarak ksantat, köpürtücü olarak da çam yağı kullanılmıştır. Bunlar kıvam tankına ilâve edilmekteydiler. Bu kaba yüzdürme neticesinde fluorit, yukarıda sıralanan minerallerden ayrılmaktadır.

b) 2. Aşama Yüzdürme = Siderit - Quartz yüzdürülmesi.

Buradaki ortamın pH değeri 5,5 olup ayarlama sülfürik asit ile yapılmaktaydı. Ayrıca aktifleştirici ve pH stabilizatörü olarak da bakır sülfat kullanılmaktaydı. Yüzdürmek için «oleik asit, gazyağı ve çam yağı» karışımı kullanılmıştır. Böylece siderit ve bir miktar kuartz yüzdürülürken cryolit çöktürülmüştür. Burada en önemli nokta ortamın sıcaklığıdır. Kollektörlerden en iyi neticeyi alabilmek için ortamın sıcaklığı 40 °C civarında tutulmuştur. (Yazımızın başında kollektörler bahsinde, ksantatların 50 °C'ın üstündeki sıcaklıklarda özelliğinden kaybettiğini yazmıştık. Burada ksantat kullanılmadığına göre 50 °C limit söz konusu olamaz.)

c) 3. Aşama Yüzdürme = Kryolit - Fluorit yüzdürülmesi.

Bu son kademede kryolit ile birlikte bir miktar fluorit de yüzdürülmektedir. Ortak asidik olup, kollektör olarak da sulfonatlar kullanılmıştır. Çöken fluorit, kuartz ve topaz ise ikinci aşama yüzdürmeden sonra artık olarak tesisi terk etmektedirler.

4. «Sıcak» Yüzdürme.

Bazı kimyasal reaksiyonların, sıcaklık artmasıyla hızlandığı bilinmektedir. Bu durumda, yani reaksiyonların hızlanması neticesinde şu imkânlar sağlanabilmektedir.

- Şlamdan arıtma ameliyesine daha az gerek gösterir,
- Çok ince tanelerin daha iyi yüzebilme imkânını sağlar,
- Kıvam süresi kısalmır,
- Reaktif tüketiminde azalma olur,
- Yüzme süresi kısalmır,
- Prosesin bütün fazlarında bir enerji tasarrufu sağlanır,
- Fazla reaktif nedeniyle artığın bozulması nisbeten önlenir,
- Artık suyunun kirlenmesi azaltılır.

Yapılan deneyler sonunda pülpün, kaba yüzdürme aşamasından önce ısıtılması gerektiği ortaya çıkarılmıştır. Keza sülfidli cevherlerin seçici veya kollektif yüzdürülmesinde ısıtmanın faydalı olduğu, yani «sıcak yüzdürmenin» yukarıda sıralanan avantajları sağladığı saptanmıştır. Şayet sülfidli cevher yüzdürülmesi bahis konusu ise ve kollektör olarak da ksantatlar kullanılıyorsa, ortamın sıcaklığının 50 °C'ın altında kalmasına dikkat etmek gerekir. Aksi halde ksantat, yukarıda da belirtildiği üzere, sıcaklık nedeniyle bozulur ve buna bağlı olarak kendisinden istenen verim alınmaz.

80 ilâ 100° C'da arasındaki sıcaklıkta ksantatlar hidrolize olmakta ve cevher tanesinin yüzeyini kaplayan ksantat örtüsü de kaybolmaktadır. Bu özellikten faydalanılarak da bazı sülfütlü (sülfürlü) cevherlerin kütle flotasyonundan ayrılması yapılmaktadır. Bu ayırmaya tipik örnek teşkil eden mineraller şunlardır.

Galen/kalkopirit
Pentlandit/Kalkopirit
Kobalt - Nikel - Sülfütlü/Kalkopirit
Kalkopirit/sfalerit
Pirotin/sfalerit
Molibdenit/kalkopirit.

Aşağıda belirtilen durumlar bahis konusu olduğu takdirde, sıcak yüzdürme imkânını araştırmak yararlıdır.

- Manyetit, hematit, ilmenit, kromit, rutil, şeelit, kassiterit, kolumbit - tantalit, monazit, fluorit, apatit, nadir topraklar v.s. gibi minerallerden, yüzdürmenin son temizleme aşamasında, yabancı maddelerden (meselâ silikatlardan) temizlenmesi gerekiyorsa;
- İki oksitli mineralin seçici yüzdürülmesi, (meselâ apatitin kalsitten ayrılması gibi, veya şeelit'in kalsitten ayrılması gibi) söz konusu ise.

5. Sülfürleştirme'deki gelişme.

Ham petrol artıklarından ucuz olarak elde edilebilen **sodyum disülfid (Na₂S₂)** veya **sodyum tetrasülfid (Na₂S₄)**'in, bugüne kadar kullanılmakta olan **sodyum sülfid'in** yerine geçmesi ile karışık ve oksitli kurşun cevherlerinin yüzdürülmesini imkân dahiline soktuğu, yapılan deneyler neticesinde anlaşılmış bulunmaktadır. Sodyum disülfid veya sodyum tetrasülfid kullanmakla sülfürleştirme reaktifleri özgül tüketimlerinde de tasarruf sağlamaktadır. (2 600 gr/ton'dan 200 gr/ton'a), kurşun kurtarma verimi arttırmaktadır (% 91'den % 93'e) ve ucuz olmaları nedeniyle de ekonomik yönden de avantaj sağlamaktadırlar.

Bu neticeler % 3,1 Pb ihtiva eden (% 20-42'si oksit halinde) kurşun - barit cevheri yüzdürmesinden alınmıştır.

6. İri taneli cevherlerin yüzdürülmesi.

İri taneli cevherin daha iyi yüzebilmesi ile ilgili olarak 1—4 mm iriliğindeki silvinit cevheri üzerinde yapılan deneyler iyi netice vermiştir. Bunun için yapılan tek şey, pülp yoğunluğunu arttırmak olmuştur. Çok ince taneli **NaCl**'ün pülpe katılması ile istenen pülp yoğunluğu elde edilmiş ve bununla da iri taneli sil-

vinitin daha iyi bir kurtarma randımanı ile yüzdürülmesi sağlanmıştır. Meselâ, pülp yoğunluğu 1,25'den 1,6 ya çıkarılmakla (gr/m³ cinsinden), konsantre verimi % 56'dan % 83'e çıkarırken, daha iyi kalitede (K₂O nisbeti % 56'dan % 59,6 ya erişen) silvinit konsantresi elde etmek te mümkün olmuştur. Bunun yanında reaktif tüketiminde önemli derecede bir tasarruf sağlanmış ve özgül reaktif tüketimi 500 gr/ton'dan 150 gr/ton'a inmiştir.

7. Sfalerit - Pirit flotasyonunda gelişme.

Şayet 3 : 1 nisbetinde bakır sülfat (CuSO₄.5H₂O) ve Siyanid (NaCN) karışımından elde edilen çözelti kullanılacak olursa, düşük pH değerinde (7,5 - 8 arası) sfalerit ve piritin başarı ile yüzdürülmesi imkân dahiline girmektedir. Aynı zamanda bu yolla NaOH, Ca(OH)₂ ve ksantat tüketiminde de tasarruf sağlanabilmektedir. Bu tasarrufun % 50 oranında olabileceğini belirtirsek, bu tür flotasyonun önemi kendiliğinden ortaya çıkmış olur. Monteponi (Sardunya - İtalya) konsantratöründe endüstriyel ölçüde, Batı Almanya'da üretilen «Meggen» cevherleri üzerinde yapılan deneylerle, Zn kurtarma veriminde % 2 nisbetinde bir artış elde edilmiştir.

8. Manyetik pülp işlemi.

Sovyet Rusya'da altı ay süreyle işletme ölçüsünde (endüstriyel ölçüde) yapılan bir deneme de, kurşun - çinko cevherinin manyetik pülp'te yüzdürülmesidir. Bu yolla konsantre kalitesinde pek fazla azalma olmadan kurşun ve çinko kurtarma randımanlarında % 1 mertebesinde bir artış elde edilmiştir. Bu maksatla pülp, 1,4 ilâ 1,6 saniye süreyle 600 Oersted'lik bir manyetik alanda manyetik hale getirilmektedir.

Bu metodun daha geliştirilmiş şekli de, pülpün ani ultrasonik (2 ilâ 40 kilocycle/saniye, 1 at/cm²) ve manyetik (150 Oersted, alternatif kutuplaşma) ile etkilenmesidir. Bu metoda dayanılarak yapılan bakır - pirit flotasyonunda, bakır kurtarma veriminde % 2,6 kadar bir artış ile birlikte ksantat sarfiyatında da % 22 kadar bir tasarruf sağlanmıştır.

9. Şeelik yüzdürmesi.

Japonya'da Kamaishi madende şeelit yüzdürmesi ile ilgili bir araştırma sonucu da şöyledir. Düşük tenörlü şeelit yüzdürme konsantrasyonunun (% 12-25 W03, % 0.5— P, % 0.3—1 Cu, % 1—3 S) kalitesini yükseltmek amacıyla girilen bir çalışmada, hidroklorik asit kullanmak suretiyle apatit **liçing'i** yapılmakta, bunu müteakip santrifüjden sonra sülfid ve şeelit

yüzdürmesi yapılmaktadır. Şeelit yüzdürmesindeki pH değeri oldukça geniş bir alanda kalacak şekilde (2 ilâ 7) kontrol altında bulundurulmaktadır. Nihai şeelit konsantresi % 60-65 W03, % 0.03 P, % 0.08 Cu ve % 0,3 S içermektedir.

KAYNAKLAR :

1. World Mining, Mart 1973, Sayfa 60. How cryolite ore is beneficiated in unique Danish flotation mill.
2. World Mining, Mayıs 1973, Sayfa 38. Mineral Processing Congress meets again in London, England.
3. Yayınlanmamış raporlar ve notlar.
 - a) M. Y. Ethem, T. H. Aachen Maden Fakültesi Cevher Hazırlama kürsüsü ders notları, 1961.
 - b) M. Y. Ethem, Ergani Bakır İşletmesi Seyahat Raporu, 1971.
- c) M.Y. Ethem, Murgul Bakır İşletmesi Seyahat Raporu, 1971.
- d) Etibank Murgul Bakır İşletmesi Müessesse Müdürlüğü, Tanıtma raporu, bilâ tarih.
- e) K. B. İ. Umum Müdürlük arşivi.
4. World Mining, Mart 1973, Sayfa 74. Hot flotation improves selectivity and raises mineral recoveries.
5. World Mining, 25 Haziran 1973, Sayfa 88. Ore treatment - new methods, new machines.
6. Depramin (Broşür), «A selective depressant for readily floatable silicates», Şubat 1971.
7. Cyanamid Mining Chemicals. Beneficiation of Complex Peruvian Copper - Lead - Zinc ores. Tarihsiz bülten.
8. Cyanamid Mining Chemicals. Beneficiation of Phosphate Rock. Tarihsiz bülten.

METAG

MÜHENDİSLİK LİMİTED ŞİRKETİ

MADEN ve AĞIR SANAYİ KONULARINDA KOMPLE TESİSLERİN
MÜHENDİSLİK ve MÜŞAVİRLİK HİZMETİ İÇİN
EMRİNİZDEDİR.

Şirket Merkezi :

İSTANBUL

Moda, Mektep Sokak 13/1

Telefon : 36 45 66

Telgraf : METAGLİT

Şube :

ANKARA

Ziya Gökalp Caddesi 9/8

Telefon : 17 29 84

Telefon : 17 34 55