

ALOMİNA PROSESİNİN GENEL TAKİMİ VE LABUTİN METODU İLE ALÜNİTLERDEN ALUMİNA ELDE EDİLMESİ

Sami ÖZDEMİR

GİRİŞ :

Dünyada ilk metalik alüminyum 1825 yılında elde edilmiştir. Uzun yıllar basit ve ucuz bir metod bulunamadığı için alüminyum sanayide fazla inkişaf etmemiştir. Ancak 1886 yılı modern alüminyum sanayinin başlangıcı sayıldı. Bu yılda elektrolitik yolla ucuz alüminyum elde edildi. Bundan sonra kısa zaman içinde süratle teknik ve sanayi alanına girdi ve diğer bir çok metalleri geçti.

Alüminyumun çok iyi özellikleri vardır : Hafifliği, iyi elektriği iletkenliği, güzel harici görünüşü, mekan iki Sağlamlığı. Bu gün için hiç bir sanayi sahası yokki alüminyum orada bulunmasın. Alüminyum kimyevi aktifliği sebebi ile yer kabuğunda serbest halde bulunmaz. Bileşikler halinde buunur ve yer kabuğunda O_2 ve Si'dan sonra 3 üncü sırayı teşkil eder. O_2 ve Si ile birlikte yer kabuğunun % 82,6 sini teşkil eder. Esas itibarıyla yer kabuğunun üst katlarında bulunur. 250 çeşit alüminyum minerali vardır. Bunların % 40 alüminyum silikatlarıdır. Nefelin, Lösit, Labradorit, alünit, andalüzit, feldispat, kriyolit ve kaolinler gibi. Sanayide alüminyum elde etmede en ucuz ve en çok kullanılanı ise boksit'tir. Alüminyum silikatlara asitli sıcak suların tesiri neticesinde bileşimindeki CO_2 ve serbest haldeki H_2SO_4 ile alüminyum sülfat meydana gelirki bu da alünit'tir.

Alüminyum elde edilmesinde kullanılan cevherlerde şu özellikler aranır :

1. Bileşimde fazla Al_2O_3 bulunması

(•) Maden Yük. Müh. — Etibank Genel Müdürlüğü

2. Büyük yataklar teşkil etmesi
3. Bileşiminde bulunan Al_2O_3 (Vün çabuk parçalanabilir olması).

En faydalı alüminyum mineralleri şunlardır :

1. Boksit 2. Nefelin 3. Alünit 4. Kaolinler.

Boksit : Bileşimi itibarıyla kompleks bir mineraldir. Bileşiminde Al_2O_3 , FeO^* SiO_2 (Kuars, opal ve kaonit halinde) ve daha bir çok komponent bulunur. Harici görünüşü ve strüktürü itibarıyla bazan kile bazan taş benzer. Rengi beyazdan kırmızıya kadar değişir. Sertlikleri de 2 den 7 ye kadar değişir:

Nefelin : Kimyevi formülü $(Na, K)_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2$, esas itibarıyla alüminyum silikat, terkip itibarıyla apatito nefelindir.

Alünit : Alüminyum sanayiinde büyük ehemmiyeti haizdir. Mineralojik olarak K ve Na sülfattır. Kimyevi formülü $[K, Na)_2 SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 4 Al(OH)_3$ tür.

Kaolinler ve killer : Bileşiminde Al bulunan en çok raslanan sahrelerdir.. Alüminyum kaolinit halindedir. $Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2 \cdot 2 H_2O$. Kaolin ve killeri birbirinden ayıran kuvars, Ca ve Fe oksitleri gibi saf olmayan elemanlardır. Kaolin kile nisbetle daha temizdir.

Silisyum : Alüminyum mineralleri içinde kuvars veya kaolinit halinde bulunur.

Alüminyum Elde Etme Metodları

Alüminyumun kimyevi aktifliği ile enerji meydana getirme özelliği havamın oksijenli, halloidler ve kükürtün tesiri ile yükselir. Alüminyum negatif elektrikle yüklenir. Bu özelliği sebebi ile alüminyumun kimyevi usülle elde edilmesinde büyük zorluklar husule gelir. Meselâ alüminyum-oksiti hidrojenle redükte ettiğimizde buhar meydana gelir. Alüminyum, redükte edicinin fazlası ile redüksiyona gider ve karbit meydana gelir ve gene Al_2O_3 e çev-

rilir. Elektrik! olarak negatif yüklenmiş alüminyumdan elektroliz vasıtasıyla halde onun tuzlarını elde ederiz. Bu halde katodda hidrojen yığılır ve hidrat oksidi meydana gelir. Bileşiminde hidrojen iyonu olmayan elektrolitlerden alüminyum elde edilebilir. Böyle elektrolitlerden erimiş tuzlar elde edilir. Bunun esasını da elektroliz teşkil eder. Halihazırda alüminyumun elde edilmesi için tek yol da budur. Alüminyumun negatif yüklenmesi bu materyalin elektroliz için çok temiz olarak hazırlanmasını gerektirir. Elektrolitin bileşiminde Fe_2O_3 , SiO_2 v.s. gibi gayri safiyetler olmamalıdır.

Zira bunlar katodda toplanarak metalin kirlenmesine sebep olur. Bu sebeple alüminyumun elde edilmesi kompleks kimyevi ve elektrokimyevi proselere dayanır. Temiz alüminyum elde etmek için ölüminanın da (alüminyumoksit) temiz olması gerekir. Al_2O_3 içinde gayri safiyetler bulunmamalı ve nemlilik ancak muayyen nisbette bulunmalıdır. İri kristalli Al_2O_3 elektrolizde yavaş yavaş erir ve erimiyen kısımlar elektroliz sellerinin tabanına çöker. Çok ince Al_2O_3 kristalleri ise çabuk erir ve mekanik kayıplara sebep olur. Bu sebeple alümina kullanıldığı yere göre ve bileşimindeki gayri safiyetlere göre çeşitlere ayrılır.

Alümina Elde Etme Metodları

Hali hazırda alüminyum cevherlerinden alümina elde edilmesi için çok çeşitli usuller vardır. Alüminyum oksitin amfoterlik özelliği onun cevherden hem alkali hem de asit tesiri ile ayrılmasına yardım eder. Alüminyumoksitin elde edilmesi metodları esas itibarıyla 3'e ayrılır: 1 — Asit usul 2 — Alkali usul 3 — Termik usul.

En çok tatbik edilen usul alkali usulüdür. Bu usulde alüminyumoksit alkalinin tesiri ile mahlûlün terkibine geçer. Bu alüminat mahlûlü içindeki çamurlardan arınır. Çamur esas itibarıyla oksitler ve hidroksitlerden teşekkül eder. Fe, Si,

Ti, Ca, Mg, Mn, vs. gibi. Daha sonra alüminat mahlûtu parçalanıp alüminyum hidrat meydana gelir. Alüminyum hidrat filtre edilir ve kalsine edilerek yüksek sıcaklıkta nemi ve kristal suyu atılarak Al_2O_3 (Alümina) haline geçilir.

Alkali yolla cevher içindeki Al_2O_3 ün alınması da muhtelif şekilde uygulanır. Bunun için genel olarak yaş usul (Bayer) veya kuru usul (Spekani-Sinter) uygulanır. Veya bu usuller paralel şekilde de uygulanabilir. Kuru usulde cevher, alkali tuzları, toprak alkalileri veya soda ile evelden kavrulur, döner fırınlarda pişirilir. Al_2O_3 ün kristal strüktürü tahrip edilip kuru halde sodyum alüminat elde edilir. Bu kuru sodyumalüminat su ve soda mahlûlü ile eritilir. Sodyum alüminat mahlûlü haline geçer. Sonra bu mahlul yaş usulde olduğu gibi parçalanır. $Al(OH)_3$ haline geçilir. Alüminyum cevherlerinin cins, strüktür ve bileşimine göre bu usullerden biri seçilir. Eğer cevherin terkiibinde Al_2O_3 , oksit veya hidroksit şeklinde bulunuyorsa alkali tesiri ile kolayca mahlul hale geçebileceği için yaş öğütme usulü kullanılır. Eğer cevher içinde Al_2O_3 , silikatlar veya diğer bileşikler halinde bulunuyorsa o zaman kuru usul tatbik edilir.

Alüminyumoksitin Özellikleri

Susuz alüminyumoksitin birçok polimorf çeşitleri vardır. Bunlardan İki piine; iki çeşittir:

* Al_2O_3 (Korund) : Saf Al_2O_3 , tür. Tabiatta renksiz halde veya renkli (rubin, safir) bulunur. Eritilmiş saf Al_2O_3 korund halinde kristalleşir bir elementtir. * Al_2O_3 higroskopik olmayıp çok sağlam (stabil) bir elementtir. Alkalilerde ve asitlerde erimez, özgül ağırlığı 3,9 - 4,0 dır.

8 ALO₃ : Tabiatta bulunmaz. Alkalilerde ve asitlerde erir. Çok higroskopiktir. Özgül ağırlığı 3,77 dir. $Al_2O_3 \cdot 3 H_2O$ ya 500 - 550 °C sıcaklık vermekle $8Al_2O_3$ meydana gelir. Bunu ısıtmaya devam edersek « Al_2O_3 e döner ve aktıflığını kaybe-

der. Sulu alüminyumoksit cevherlerin ter-
kibinde 2 şekilde bulunur :

3 Mol sulu ve 1 Mol sulu oksitler.

AIA. 3 H₂O (Hidrapillit - jips it : Ta-
biatta boksitin bileşiminde, sunî olarak
da alüminat mahlülünün dekompozisyo-
nu ve karbonizasyonu ile meydana gelir.

Al₂O₃. H₂O : İki polimorf modifikas-
yonu vardır. Diaspor ve böhmit. Bunun
her iki hali de boksitin bileşiminde bulu-
nur. Her iki oksit de 500 - 550 °C de ken-
di suyunu kaybeder. 1200 °C de sıcaklıkta
da korund haline geçer. Alüminyumok-
sitler amfoter özelliğe sahiptir. Yani hem
asit, hem de baz özelliği gösterir. Hem
asitlerde, hem de bazlarda reaksiyona gi-
rer.

Asit Reaksiyonda :

Al₂O₃. 3 H₂O + 3 H₂SO₄ —• AIO₃.
(SO₄)₃ + 6 H₂O, Al₂O₃ kendini metal gibi
gösterir.

Alkali Reaksiyonda :

Al (OH)₃ + NaOH, — -> - Na AlO₂ +
H₂O Bu da Na, Al tuzudur.

Yüksek sıcaklıkta Al₂O₃ ün redaksiyo-
nunda ağır metallerin sülfürleri ile alü-
minyum sülfür meydana getirir. (1200 °C)

Al₂O₃ -f 3 Fe S + 3 C — -» Al₂ SO₃
+ 3 Fe 4- 3 CO

Alüminaya azotla birlikte yüksek sı-
caklık verilirse alüminyumnitrit meydana
gelir. Daha yüksek sıcaklıkta Al₂O₃ ü ısıt-
tiğimizda ve onlara alkali ve toprak alka-
li bileşikleri verdiğimizde alüminatlar
meydana gelir.

Alüminat Mahlülünün Özellikleri

Al₂O₃ e alkali tesiri ile sodyumalümi-
natlar meydana gelir. Alüminat mahlülleri
sanayide muayyen konsantrasyonlarda o-
lur. Al₂O₃ ve Na₂O gr/ltr. ile ifade edilir.
Bunları sanayide % ile de ifade etmek
mümkündür. Yani mahlülün 100 gr. m

içinde ne kadar gram Al₂O₃ veya Na₂O ol-
duğunu hesap edebiliriz ve bunun birin-
den diğerine geçiş hesaplanabilir. Bunun
için mahlülün özgül ağırlığını bilmeliyiz.

Misal :

100 gr/ltr. Na₂O yu % ağırlığa çevi-
reim, özgül ağırlık 1,24 olsun. 1 Litre mah-
lül 1240 gr. olduğuna göre, 1240 gr. mah-
lülde 100 gr. Na₂O olursa,

$$100 \text{ gr. mahlülde} \frac{100 \cdot 100}{1240} = 8 \text{ yani}$$

% 8 Na₂O vardır.

Sanayi mahlüllerinde alkali 2 şekilde
bulunur. Kosdikli Na₂O_k ve karbonatlı
Na₂O_c- Birincisi mahlülün içinde alkali
halde, ikincisi karbonat halindedir. Yani bi-
ri aktif diğeri pasif haldedir. Bu ikisinin
toplamı Na₂O_r ile ifade edilir. Sanayi
mahlülünün terkihi çok değişir. 60 gr/
ltr. den 150 gr/ltr. ye kadar Al₂O₃ ve 100
gr/ltr. den 360 gr/ltr. ye kadar Na₂O. Alü-
minat mahlüllerini tayin etmek için kos-
dik modülden istifade edilir. Mahlül için-
deki alkalinin Al₂O₃ e oranıdır.

$$\text{Kosdik Modül} = \langle \rangle k = \frac{\text{Na}_2\text{O}_k}{\text{Al}_2\text{O}_3} \cdot 1,645$$

tir.

$$1,645 \text{ ise} \frac{\text{moleküler Al}_2\text{O}_3}{\text{moleküler Na}_2\text{O}} \text{dur. Yani} \frac{102}{62}$$

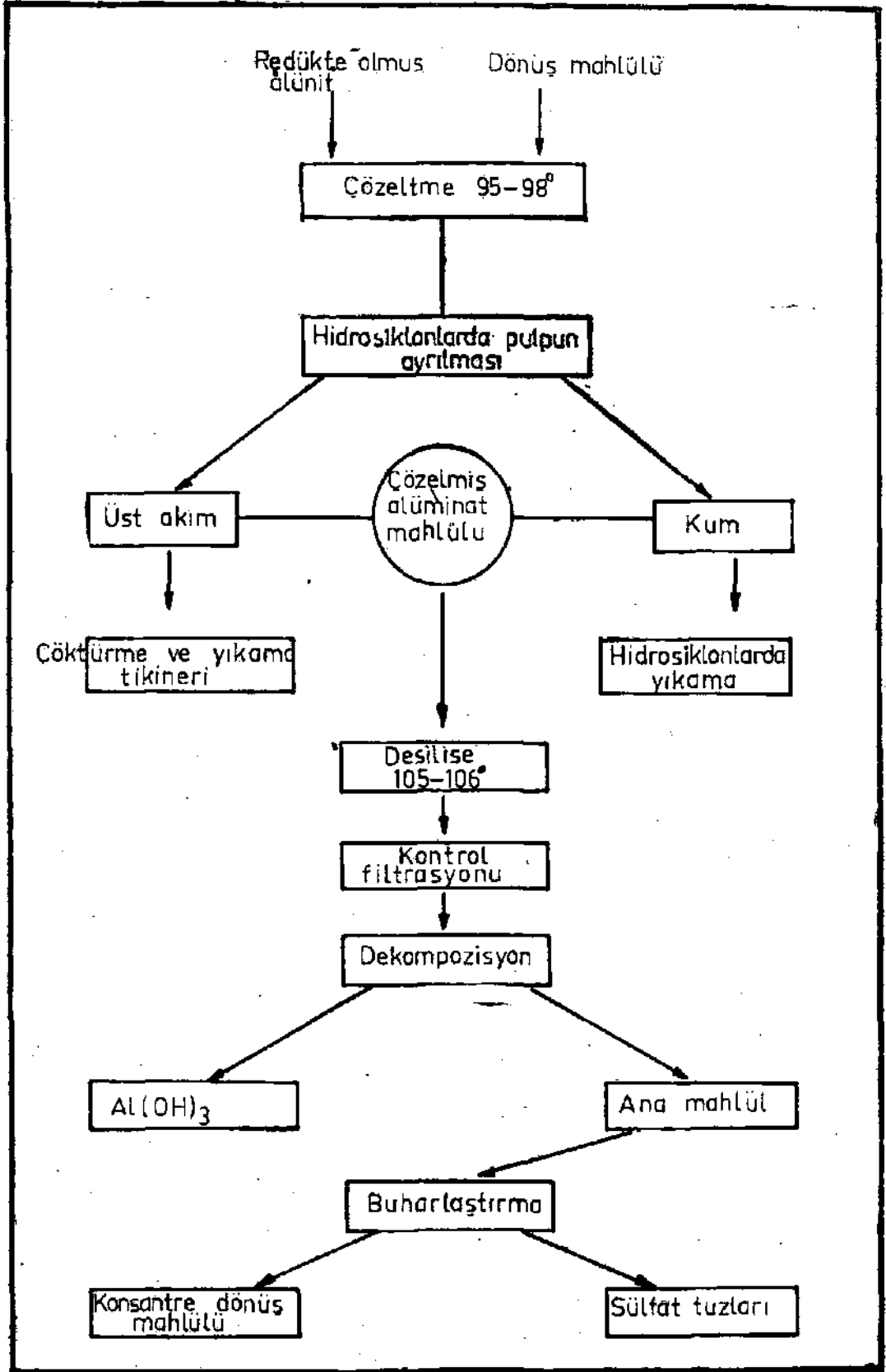
dir.

Kosdik modül hesaplanırken Na₂O ve
Al₂O₃ gr/ltr. veya % ağırlık olarak hesap
edilir.

Misal : Bir mahlülde Na₂O_k = 115 gr/
ltr. Al₂O₃ = 65 gr/ltr. ise Kosdik modül

$$* \rangle k = \frac{115}{65} \cdot 1,645 = 2.84 \text{ olur.}$$

Alüminat mahlülünün parçalanması
(Dekompozisyonu) yani Al (OH)₃ ün ay-
rılması muayyen zaman ve şartlara tabi-



dir. Bu şartlar şunlardır: Mahlûlün konsantrasyonu, kosdik modülü, yabancı komponentler, aşılama, karıştırma, zaman, temperatur.

Seyreltilmiş alüminat mahülleri (7-25 gr/ltr. Al_2O_3 ve yüksek Al_2O_3 konsantrasyonu (300 gr/ltr. Al_2O_3) çok sağlam (stabil) dırlar. Ancak orta konsantrasyonlu mahluller kolay parçalanırlar (80-150 gr/ltr. Al_2O_3) Alüminat mahlüllerinin sağlamlığına kosdik modül çok .tesir eder. Aşağı modülüü (∞ K = 1) hemen parçalanır. Alkali nisbeti yükseldikçe sağlamlığı artar. Sanayide devamlı mahluller elde etmek için ∞ K = 1,4 — 1,8 olmalıdır. ∞ K = 3 veya daha büyük olan mahluller ise uzun zaman dayanıklıdırlar, hatta sıcaklık değiştiğinde de devamlı kalırlar. Sıcaklığın düşürülmesi ile alüminat mahülüllerinin sağlamlığı ve devamlılığı azalır, Alüminat mahlüllerinin karıştırılması, aşılama hidratının- verilmesi, CO_2 nin verilmesi mahlullerinin parçalanmasına sebep olur. Sıcaklığın 30 °C den aşağı indirilmesi halinde ise parçalanma süratle azalır Alüminat Mahlüllerinin içindeki erimiş Si O_2 , organik maddeler, .kolloid maddeler parçalanmaya menfi tesir eder.

Al_2O_3 ün cevherden alınması esas itibarıyla yaş alkali usûlde aşağıdaki reaksiyona göre olur:

$Al_2O_3 \cdot n H_2O + 6 NaOH \xrightarrow{T} 3 Na_2O \cdot Al_2O_3 + n H_2O$ önce Al_2O_3 mahlûlün terkebine geçer. Yabancı maddeler çamur halinde kalır. Bu çözeltme safhasında yüksek sıcaklık ve yüksek kosdik modül seçilirki mahlûl parçalanmasın. Çamurdan ayrılan mahlûle daha sonra ters bir kimyevi şerait yani-düşük temperatur ve düşük kosdik modül tatbik edilirki parçalanısın. Yukarda sıraladığımız fizikoşimik şartlarında tesiri ile alüminat mahlûlünden Al $(OH)_3$ hidroliz yoluyla ayrılır ve çöker. Sonra Al $(OH)_3$ filtre edilir, kalsine edilir ve alumina (Al_2O_3) elde edilir.

Alünitlerden Alümina Elde Edilmesi
Alüritin kimyevi formülü K_2SO_4 Afe

$(SO_4)_3 \cdot 2 Al_2O_3 \cdot 6 H_2O$ dur. Saf halde bu minerale seyrek raslanır. İçinde her zaman Si O_2 , Fe, Ca, P, Ti* v.s. bulunur. Alünitin mineralojik yapısı esas itibarıyla alüminyum şapından ibarettir. Burada K yanında Ha da bulunmaktadır. Kavrulmamış alünit su da erimez. Alkalilerde ise iyi erir. Kavrulma temperaturünün artırılması ite alünitin suda erime kabiliyeti artar. 480° den yukarda alünitin terkebinden kristal suyu çıkar.

$K_2SO_4, Al_2(SO_4)_3, 2 Al_2O_3, 6 H_2O \rightarrow KS O_4, Ab (SO_4)_3, 2 Al_2O_3 + 6 H_2O$ (Buhar) Bu durumda molekülün bir kısmı parçalanır ve ikili şap meydana gelir. Bunlarda suda oldukça iyi erirler. Sıcaklığı 500 ° ye çıkarırsak o zaman şapın bir kısmı parçalanmaya başlar. Daha doğrusu $Al_2(SO_4)_3$ ün bir kısmı parçalanır. SO_2 çıkar. Bu zaman K_2SO_4 ve Na_3O_4 de hiç bir değişiklik meydana gelmez. Alünitin terkebinde SO_2 nin ayrılması uzun zamandan beri bilinirdi. Ancak alünitte alumina elde edilmesi henüz hiç bir memlekette pratik hale getirilememiştir. Bunun esas sebeplerinden biri yüksek temperaturde alünitin terkebindeki Al_2O_3 ün bir kısmının erimez veya çok zor erir hale gelmesidir.

$(\infty - Al_2O_3)$ korund.

Alünitte alümina elde edilmesinin de yolları alkali ve asit usûllerdir. Bu metodlar çok pahalı olduğu için tatbik olunmuyor. Alkali usul çok fazla alkali sarfını gerektirdiği için ekonomik olmuyor. Alünit mahlûl hale geçirdiğimizde bir kısım alkali, $Al_2(SO_4)_3$ -ile birleşip, kayboluyor. Böyle bir reaksiyonun olmaması için ewelce bu $Al_2(SO_4)_3$ anhidritini ayırmak lazımdır. Kombine metod da aynı şekilde pahalı oluyor.

Termik olarak yüksek sıcaklıkta alünit parçalandığımızda $Al_2(SO_4)_3$ parçalanır. Bu durumda Al_2O_3 aktif halden pasif hale geçer ve alkali ile mahlûlün terkebine geçmez. Bu parçalanma sıcaklığını aşağı indirmek için çeşitli tecrübeler yapılmıştır. Meselâ alünitte kömür tozu ite

sıcaklık vermekle. Bu durumda reaksiyon sürati oldukça düşük olduğu için sanayide tatbik etmek mümkün olmuyor.

İlk defa olarak alünitin ucuz ve kolay bir yolla alümina elde etmeyi Sovyetler Birliğinde Labutin başarmıştır. Labutin alüniti gaz-buhar halindeki redükleyici ile parçalamıştır. Buna kaynama aparatı denmiştir. İlk alünit fabrikası da bu esasa göre kurulmuştur. Labutin kavrulmuş alünite gaz halindeki redükleyici ile 520-560 ° de tesir edildiğinde alüminyumoksidin 8 halde kaldığını görmüştür. Bu formdaki Al₂O₃ alkalide iyi erir. Alünitin kavrulması ve redükte edilmesi 500 - 580 ° ye tekabül eder. Bu takdirde alünitin terkindeki higroskopiklik ve rutubet kaybolur. 550 - 580 ° de sıcaklıkta ise kavrulmuş alüniti redükte ederiz. Bu zaman SO₂ tamamen çıkar ki bu Al₂O₃ ile birleşik halde idi. Al₂O₃ ise S dan « ya geçemez. Bu durumda alünitin alkali usulle ucuz ve kolay olarak alümina elde etmek artık mümkün hale getir. Böylece alünitin redükte olması 2 kısımda olur. Birincisi kavurmadır ki alünit sudan azat olur. K₂ SO₄, Al₂ (SO₄)₃, 2 Al₂O₃, 6 H₂O —————»- K₂SO₄, Al₂(SO₄)₃, 2 Al₂O₃, 6 H₂O (Buhar)

Redüksiyonda ise alüminyum sülfat parçalanır ve aşağıdaki reaksiyona göre redüksiyon olur: K₂SO₄, Al₂(SO₄)₃, 2 Al₂O₃ + S CaH₂ —————> K₂SO₄, 3 Al₂O₃ + 10 CO₂ + 3 H₂O + 3 SO₂

Labutine göre her iki proses ayrı ayrı aparatlarda yapılır. Bundan anlaşılır ki alünitin terkindeki Al₂O₃ iki şekilde bulunur. Birincisi su ile diğeri kükürt anhidriti ile birleşmiş olarak. Birinci aparatta da kükürt anhidriti kaybolur. İkinci reaksiyon daha kompleks ve önemlidir. Burada uzun zaman ve yüksek temperatürde Al₂O₃ pasif hale geçer. Bu sebeple öyle bir sıcaklık seçilir ki alünitin terkindeki anhidrit tamamen parçalansın. Eğer kükürt anhidriti alünitin terkinde kalırsa alkali kaybına sebep olur. Yani K₂SO₄ ve Na₂SO₄ meydana gelir. Kavrulmuş ve redükte olmuş alünit terkinde aktif Al₂O₃ olan çö-

zeitme sahasına gönderilir ve orada alkali ile karıştırılır. SO₂ gazı ise H₂SO₄ elde etmek için gider. Kavrulmuş ve redükte edilmiş alünit alkali ile karıştırıldığında Al₂O₃ ve K₂SO₄ mahlülünün terkinine geçer. Alünitin terkininde kuvars, halinde bulunan SiO₂ ise çamur içinde kalır. Çamurun terkininde ayrıca Fe₂O₃, TiO₂, v.s. bulunur. Bu çamurdan inşaat malzemesi olarak istifade edilir.

Alüminat mahlüllerinden çamur ayrıldıktan sonra desifise edilir. Bundan sonra ise dekompozisyona gider. Alüminat mahlüllerinin sıcaklığını azaltmakla ve oşılama ile mahlut parçalanır ve alüminyumhidrooksit elde edilir. Al(OH)₃ alındıktan sonra mahlûi buharlaştırılmaya gönderilir. Burada mahlûlün konsantrasyonu artırılır ve sülfat tuzları ayrılır. Buharlandırmadan alınan yüksek konsantrasyona, mahlûi prosesin başında tekrar devreye girer ve yeni alünit çözeltir. Sülfat tuzları ise gübre (K₂SO₄) ve yemek tuzu (NaCl) elde edilmesinde kullanılır. Alkali tuzlarını prosese almak için spekanisinter usûlünden istifade edilir. Spekanisinter usûlünde hidrat sülfat tuzları ve redükte edici ile karıştırıp kavrulur. Bu sinteri çözeltip alüminat mahlülü elde edilir. Bu mahlûi tekrar prosese girerek kimyevi ve mekanik alkali kayıplarını karşılar. Böylece alünitin alümina, H₂SO₄, K₂SO₄, NaCl ve çamurdan da inşaat ve cam malzemesi elde edilmiş olur. Bundan başka mahlûlden potasyum, vanadyum ve diğerelementlerden bir kısmını da ayırmak mümkün olur.

Labutin metodu ile alünitlerden alümina elde etmeyi ana hatları ile gördükten sonra burada alünitin kavrulma, redükte etme aparatlarını daha detaylı incelemek yerinde olur. Kavurma ve redükte etme kaynatıcı aparatlarda olur.

Alünitin Çözeltmesi

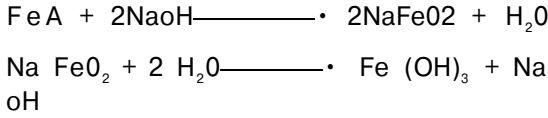
Alünitin çözeltmesi açık karıştırıcılarda arıdıklı olarak yapılır. Sıcaklık 95-98 °C ve zaman 45 dakikadır. Çözeltmenin

gayesi alüinitin içindeki alüminyumhidroksitin gayrisafiyetlerden ayrılmasıdır. Al (OH)₃ mahlülün terkbine geçer. Çamurda ise Fe₂O₃, SiO₂, TiO₂ ve diğerleri kalır. Bu prosesin iyi gitmesi için mahlülün miktarına dikkat etmek lazımdır. Alünit için sıvı/katı = 7,5 dir. Yani 1 ton alünite 7,5 ten mahlül verilir. Mahlülün kimyevi terkbini şöyledir : Na₂O = 115 gr/ltr, Al₂O₃ = 50 gr/ltr. SO₃ = 12-14 gr/ltr.

Alüinitin Çözeltmesinde Esas Kimyevi Reaksiyon

Kavrulmuş ve redükte edilmiş alünit sodyumhidroksit ile çâzeltir. Çözülmenin kimyevi yönü, alüinitin terkbindeki Al₂O₃ ün alkali tesiri ile mahlülün terkbine geçmesi ve meta sodyum alüminat meydana gelmesi şeklindedir. Al₂O₃ + 2 NaOH → NaAlO₂ + H₂O

Alüinitin terkbindeki yarosit şeklinde bulunan demir mahlülün terkbine geçmez. Cüzzi miktarda alkali tesiri ile mahlüle geçip Sodyumferrit meydana getirir. Bu ise çabuk hidroliz olur ve aşağıdaki şekle geçer :



SK₂ ise pratik olarak mahlülün terkbine geçmez. SiO₂ esas itibarıyla 125⁰ den sonra mahlüle geçebilir. Alüinitin terkbinde cüzzi miktarda SiO₂ kaollnit halinde bulunur. Kaolin itte mahlüle geçmez. Ancak alüminat mahlülü ile reaksiyona girip alüminosilikat yapar. Al₂O₃. 2 SiO₂. 2 H₂O -f 2 NaOH → NaFeO. Al₂O₃. 2 SiO₂. 2 H₂O + H₂O Bundan başka alünite cüzzi miktarda fosfor vardır ki bu da zararlı olmaz. Çok az kısmı Na₂ H PO₄ halinde mahlüle geçer. Gene cüzzi miktarda Ca CO₃ vardır. O da alkali ile dekarbonatifikasyona uğrar ve soda meydana gelir. Ca CO₃ + 2 NaOH → Na₂ CO₃ + Ca (OH)₂

Çözeltmeye Tesir Eden Amiller

a) Çözeltme Zamanı : Öyle bir çö-

zeltme zamanı seçilir. Alüinitin terkbindeki Al₂O₃ maksimum miktarda mahiül hale geçsin. Tecrübi yolla bu 45 dakikadır. Çözeltmenin sürati zaman geçtikçe azalır. Çünkü zaman geçtikçe alünit içinde bulunan Al₂O₃ azalır, buna karşılık mahlülün içindeki Al₂O₃ konsantrasyonu artar. SiO₂ çamura, kaolinit halindeki SiO₂ ise mahlüle geçer, Al³⁺ ve Na₂O ile reaksiyona girerek Sodyumalüminyumsilikat şeklinde çöker.

b) Mahlülün alkali konsantrasyonu:

Bütün hallerde alkali konsantrasyonu arttıkça verim de artar. Ancak bu halde SiO₂ Oe eriyip mahlüle geçer. Alkali konsantrasyonlarının yüksek olması aparat hacimlerinin küçük olarak seçilmesini mümkün kılar. Ancak konsantrasyonların yüksek olması mahlüllerin sağlam olmasına sebep olur ve çamur çöktürücülerde çamurun ayrılmasında zorluk gösterirler. Bu hallerde çöktürücü yerine filtrelerden istifade edilir. Çözeltme buharlaşmadan gelen dönüş mahlülü ve yıkamadan gelen su ile karıştırılarak yapılır.

c) Kosdik Modül : " K arttıkça çözelme sürati de artar, azaldıkça azalır. Bundan başka çözeltme sürati son kosdik modüle de bağlıdır. Son kosdik modül düşük ise çözeltme sürati de düşüktür, yüksek ise sürat de yüksektir. Dönüş mahlutunun azaltılması da çözeltmeye menfi tesir eder, bu durumda çözeltme ısısını artırmak lazımdır. Çözeltme ısısını aşağı indirmek mahlülün parçalanmasına sebep olur ve hidroliz meydana gelir. Bu da kimyevi kayıplara sebep olur. Çözeltmenin optimal konsantrasyonu Na₂O = 115 gr/ltr, Al₂O₃ = 63 gr/ltr. ve «=κ = 3.0 — 3.3 lük dönüş mahlülü ile olur. Çözeltmenin sonunda Na₂O = 115 gr/ltr... Al₂O₃ = 100 gr/ltr. ve °κ 1,75-1,8 olur. SO₃ miktarı ise buharlaşma miktarına bağlıdır. Buharlaştırma 290 gr/ltr. Na₂O konsantrasyonuna kadar yapılır.

d) Sıcaklığın tesiri : Sıcaklığın artması ie çözeltme sürati artar. Ancak çö-

zeltme acık kaplarda olduğundan ve SiO₂ alünitte kuvars şeklinde bulunduğundan ancak 125 ° ye kadar mahiÜle geçmiyeceği için sıcaklık bundan yukarı çıkarılamaz. Optimal sıcaklık 95-98 ° dir. Sıcaklığın' cşığı indirilmesi de hidrolize sebep olur. Yukarıda izah edildiği üzere çözetme için optimal durum şöyledir.

Çözeltmeden Evel :

Zgman = 45 dak, sıcaklık 95-98°, «* k = 2,95 — 3,0,

Na₂O = 115 gr/itr., Al₂O₃ = 63 gr/itr., So₃ = 12-14 gr/itr.

Çözeltmeden Sonra :

k = 1,8 — 1,9, NaaO = 115 gr/itr., Al₂O₃ = 100 gr/itr.

S O N U Ç :

Türkiye'de halihazırda Giresun - Şebinkarahisar civarında civarında şaplı (Gedehor) köyü, Göreze köyü, Sarıkaya Harmankaya, Soyderesi ve Anadan bölgelerinde 15-20 milyon ton; Kütahya-Şaphane mevkiinde 7 milyon ton alünit vardır. Ayrıca İzmir - Foça, Ordu - Fatsa, Niğde-Aksaray ve Çanakkale - Kiraz mevkilerinde de alünit zuhurları tesbit edilmiştir. Sistemli bir arama ile mevcut rezervlerin artırılabilceği ve yeni rezervlerin bulunacağı da jeolojik verilere göre İhtimal dahilindedir..

Bu duruma göre ilerde alünitlerimizin alumina elde edilmesinde kullanılmas' için yukarıda izah edilen metodla çalışan bir alümina fabrikasının kurulması mümkün görölmektedir.