

Boksitin Bileşimine Giren Kimyasal Elementler Ve Bu Elementlerin Teşkil Ettikleri Mineraller

GÜNEŞ CANER(*)

ÖZET:

Bu yazı boksitin bileşimine *giren* künjyasal elementleri ve bu elementlerin teşkil ettikleri mineralleri tanıtmak ve bunlar hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır.

ABSTRACT :

The purpose of this paper is to show the principal and subordinate chemical elements observed in composition of bauxite and to give an idea about formative and accessory minerals which form its composition.

Yapılan çalışmalar boksitin bileşiminde 43 elementin bulunduğunu göstermiştir. Bunlardan sadece 10 tanesinin (O, H, C, Al, Si, Ti, Ca, Mg, Fe) tenörleri % 1 in üzerindedir, 5 element (P, V, Cr, Na, K) % 1 in, geri kalan diğer elementler ise % 0,1 in altında değerler göstermektedir.

Boksitin bileşimine giren bu elementlerin teşkil ettikleri mineraller cevher bünyesinde arzettikleri önem sırasına göre ele alınmış ve herbirinin özellikleri üzerinde ayrı, ayrı durulmuştur.

Tablo 1 de boksiti teşkil eden bazı minerallerin tane büyüklükleri görülmektedir.

TABLO: 1
Boksiti meydana getiren bazı minerallerin tane büyüklükleri

Mineral	Genellikle bulunduğu boyutlar (mikron)	Maksimum boyutlar (mikron)
Böhmit	Sübmikroskopik	2- 3
Diaspor	2- 3	40-50
Hıdrarjilit	2- 4	500
Kaolinit	1- 2	35
Pirit	10-15	1000
Sıderit	8-10	2000
Kalsit	5- 8	500
Götüt	2- 3	5
Rütül	1 - 3	10
Hidroksit	5- 7	10

ALÜMİN İHTİVA EDEN MİNERALLER
— Böhmit AlOOH AlO(OH) , $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Bu minerale genellikle alkalin kayaların pegmatitleri içerisinde hidrarjilit ve natrolit ile birlikte düşük sıcaklıkta teşekkül etmiş hipotermal bir formasyon olarak rastlanmaktadır. Nefelinin transformasyonu neticesi meydana geldiği kabul edilmiştir.

Böhmit, birçok boksit yatağının başlıca minerallerinden birisi olup değişik miktarlarda olmak üzere her tip boksit yatağında bulunmaktadır. Fakat genellikle kristalleşmemiş boksitler içerisinde görülmekte olup çok nadir olarak kristalin bir şekilde bulunmaktadır. Kriptokrositalin halde bulunan cinslerine, daima, aşağı yukarı aynı optik özelliklere sahip olan amorf madde ile birlikte rastlanır. Bu da alüminojel ve kriptokristalin böhmitin aynı maddenin değişik fazları olduğunu göstermektedir. Alüminojel böhmitte nazaran ilkel faz olmaktadır. Bir çok yazarlar tarafından böhmit atfedilen optik özellikler ve kimyevi kompozisyon, boksitin bileşimine giren amorf veya kriptokristalin maddenin bileşimini genel olarak ifade etmektedir.

(*) Maden Yüksek Mühendisi, MTA Enstitüsü ANKARA

Kristal şekli : Böhmit, boksit içerisinde genellikle amorf kümeler halinde bulunur. Ancak, çok nadir olarak muntazam kristaller şeklinde görülebilir.

Özgül ağırlığı: 3,01-3,06 arasında değişir.

Solubilités! : Asit ve soğuk alkalilerde erimez. Alkaliler içerisinde 110° C sıcaklık ve 15-16 atmosfer basınç altında erir.

Termik özellikleri : Diferansiyel termik analiz ancak boksit içerisinde diaspor bulunmadığı takdirde doğru neticeler vermektedir. Böhmitin termik eğrisi 550°-600° C arasında endotermik bir reaksiyon gösterir.

Parajenez : Böhmit ile birlikte en çok rastlanan mineraller kaolinî, diaspor ve hidrarjilitdir.

— Hidrarjilit(jibst) $Af(OH)_3$, $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$

Hidrarjilit ihtiva eden boksitler ancak rezidüel orijinli olmak şartı ile büyük ve müstakil yataklar meydana getirebilirler. Bu sedimenter yataklarda hidrarjilit genellikle böhmit ile birlikte bulunur. Alümin ihtiva eden muhtelif minerallerin hiperjenez mahsulüdür. En kolay bazik feldspatların ve nefelinin alterasyonu ile teşekkül eder. Ayrıca kaolinînin, halloisttin mikaların ve kloritferin de hidrarjilite dönüşebildiği bilinmektedir.

Kristal şekli : Hidrarjilit boksit içerisinde, amorf, kriptokristalin ve kristalin olmak üzere üç şekilde bulunur. Kristalin olanı mikroskopta küçük levhacıklar halinde müşahade edilir. Basit ve polisentetik ikiz teşekkülleri oldukça yaygındır. Büyük kristaller ekseriya muhtemelen götitten meydana gelen kristalin bir demir hidroksit pelikülü ile çevrilmiştir.

Özgül ağırlığı: 2,35-2,42 arasında değişir.

Solubilités ; KOH ve NaOH içerisinde kolaylıkla erir.

Termik Özellikleri : Hidrarjilitin termik eğrisi birincisi 210°-350° C arasında, ikincisi 550° - 560° C arasında rastlayan iki endoter-

mik reaksiyon gösterir. Bunlardan birincisi iki molekül, ikincisi de bir molekül su kaybına tekabül etmektedir.

Parajenez : Birçok yatakta siderit ile birlikte görülür.

— Diaspor $HAJO_2$, Al_2O_3 .

Diaspor, genellikle kalkerler ve nadiren eruptif kayalar içindeki metamorfik formasyonlarda yaygındır.

Kristal şekli: En yaygın olarak 2-3 mikron büyüklüğündeki pulculuk halinde bulunur. Dissimine olmuş vaziyetteki büyük porfirik kristallerine nadiren rastlanır. Yığın halinde bulunan kristalleri daha da nadirdir. Boksit içindeki çatlaklar sekonder diaspor filonları teşkil eden prizmatik kristaller tarafından doldurulur.

Özgül ağırlığı: 3,3-3,5 arasındadır.

Solubilités : Diaspor asit ve alkalilerde erimez. Sıcak sülfürik asitte güçlükle erir. Alkaliler içinde 205° - 230° C sıcaklıkta ve 18 atmosfer basınç altında erir.

Termik özellikleri : Termik diferansiyel metod ancak böhmit bulunmadığı takdirde emniyetle tatbik edilebilir. Termik eğride 550°-600° C arasında endotermik bir reaksiyon görülür.

Parajenez : Genellikle böhmit ile birlikte bulunur. Boksit üzerinde yapılan çalışmalar diaspor teşekkülünün boksitlerin geçirmiş olduğu metamorfizmanın bir delili olarak kabul edilmesine müsaade etmemektedir.

— Korendon Al_2O_3 :

Korendon 1948'e kadar sadece hidrotermal ve kontak minerali olarak kabul edilirdi. Fakat daha sonraki araştırmalar korendonun dinamik veya kontak metamorfizma ile ilişkisi olmayan, mezozoik ve senozoik yaşlı sedimenter boksitler içinde de bulunduğunu ortaya çıkarmıştır. Sedimenter korendon hiçbir alterasyona uğramamış taşınmaz silyatit nodülleri şeklindedir. Alüminojen hidratasyona uğramadan tabii bir şekilde oluşması neticesi meydana geldiği kabul

edilmektedir. Metastabl bir mineraldir. Boksitin alterasyonu neticesi kolayca hidrate olur ve hidrarjilite dönüşür.

Kristal şekli : Kontak metamorfizmaya uğramış boksitler içindeki korendon umumiyetle (diasporun psöfomorfu olarak bulunur. Sedimenter korendon bazan koloidal formasyonların karakteristik sferoid şeklini gösteren krptokristalin kümeler halinde bulunur.

Özgül ağırlık: 3,95-4,10 arasındadır.

ALÜMİNOSİLİKATLAR :

— Kaolini* $H^*Aj\text{Si}_2O_5$, Al, (Si_4O_{10}) (OH), Al_2O_3 , $2SiO_2$, $2H_2O$: Genellikle boksit içindeki terrijen minerallere bağlıdır. Veya deboksitizasyon neticesi teşekkül ettiği kabul edilir. jKaolinit/ diasporlu boksitler içinde, bazan esas mineralini teşkil ettiği böhmittli ve hidrarjilittli boksitlerdekinden daha az miktarlarda bulunur.

Kristal şekli ; Boksit içindeki kaolinit genellikle krptokristalin kümeler veya küçük pulcuklar halindeki agregalar şeklinde bulunur. Kristalin haldeki böhmitt ve diaspor üzerinde çok ince tabakalar meydana getirir. Aynı zamanda gerek nodüller, gerek bağlayıcı çimento kısmını kateden mikro çatlakları da doldurur. Çatlakların dolması ile meydana gelen bu filoncuklar sadece kaolinit tarafından doldurularak monominerali olabileceği gibi kaolinit-diaspor veya kaolini!-kalsit karışımları tarafından da doldurulabilir.

Özgül ağırlığı : 2,58-2,60 arasındadır.

Solübilitesi : Alkaliler içinde $150^\circ C$ nin üzerinde erir.

Termik özellikleri : Termik eğrisi $550^\circ C$ de endotermik, $980^\circ C$ de ekzotermik bir reaksiyon gösterir.

Parajenez : Kaolinit, nodüller ve çimento kısım içinde, nadiren de filonlar içerisinde böhmitt, hidrarjilit ve diaspor ile birlikte yığınlar teşkil eder. Kristalin kaolinite genellikle iyi krstalleşmiş boksit neveleri içinde rastlanır. Kaolinitin primitif kol-

oidal madde ile olan ilişkileri izotrop olan madde ile net bir şekilde kristalin olan büyük kaolinit pulları arasındaki ara geçişlerden kolayca görülmektedir.

DEMİR İHTİVA EDEN MİNERALLER :

— Hematit F_2O_3 :

Kristalin ve amorf şekillerde bulunur.

Kristal şekli : Boksit içinde genellikle eşit olarak dağılmış olan küçük pullar şeklinde bulunur. Nadiren filonlar şeklinde veya nodüllerin etrafında rastlanır. Hem nodüllerin, hem de çimento kısmın bileşimine girmektedir. Nodüllerin etrafında genellikle diğer minerallerin arasında dıssemine olmuş vaziyette ince kenarlar meydana getirir. Demir oksit ve hidroksitler umumiyetle kolmorfozonal bir stürüktür gösterirler. Zonlarda hematit ve götit bantları birbirini takip ederek alternatif bir tarzda sıralanırlar. Çimento kısmın içinde bulunan hematit dağılmış bir hematize! şeklindedir. Hematozel yerine azan, monohidratlı oksitlerde demir oksitlerin büyük bir kısmını teşkil eden, gayet ince olarak dağılmış hematit görülebilir.

Optik özellikleri : Boksit içinde bulunan kristalin ve toprağımsı hematit kırmızı renktedir. Kompakt yığınlar siyah veya koyu gri, büyük hematit kristalleri ise leylâk rengindedir.

Özgül ağırlığı: 5,0-5,3 arasındadır.

Solübilitesi : Kesif HCl de sıcakta erir.

— Götit $HFeO_3$, Fe_3O_4 , H_2O :

Mezo-senozoik yaşlı hidrarjilittli boksitler içinde çok yaygındır. Diasporlu boksitlerde ise tardiv teşekkül minerali olarak filon ve jeodlarda rastlanır. Boksit içinde, primitif götitden başka sideritin oksidasyonu ile meydana gelen sekonder gotite de rastlanır.

Kristal şekli : Boksit içindeki götit, kolmarfozonal, radyal yapılı budakla şeklinde kümelenmiş iğne şekilli prizmatik kristaller halindedir. Bazı boksit çeşitlerinde köpük şeklinde poroziteli kitleler halinde veya dağılmış toprağımsı şekillerde bulunur.

Özgül ağırlığı :. 4,0-4,4 arasındadır.

Solübilitesi : Kesif HCl yavaş bir şekilde erir.

Boksit içinde bilhassa dağılmış vaziyette bulunan götiti tayin etmek için toz haline getirilerek boksit bir elektrik fırınında 400° C ye kadar 30 dakika ısıtılır. Sarı olan rengin kırmızıya dönüşmesi primitif mineralin götiti olduğunu gösterir.

Termik özellikleri : Diferansiyel termik analiz ile emin bir şekilde tayin edilemez. Termik eğri 330° C de endotermik bir reaksiyon gösterir

Parajenez : Hidrarjiütlü boksitlerde götiti kısmen sidertte bağlıdır. Siderit'in oksidasyonu neticesi teşekkül eder. Daha nadir olarak kalsit ile birlikte çatlak ve boşlukları doldurur.

TİTANYUM İHTİVA EDEN MİNERALLER :

Titanyum boksitin primitif maddesinin bileşimine kısmen terrijen materiel olarak, kısmen de Al_2O_3 ve SiO_2 ile birlikte koloidal solüsyon şeklinde girmektedir. Primitif jelin TiO_2 den meydana gelen kısmı anataz, rütil ve arkansit *şeklinde* kristalleşmektedir. Kristalleşme sırasında TiO_2 nin bir kısmı böhmüt, diaspor ve hidrarjilit tarafından istilâ edilmektedir. Biperjenez ile ilmenit ve titanomanyetit, anataz, rütil, arkansit ve sfen'e dönüşür.

Boksit yataklarında bulunan titanyum gerek yatay olarak, gerek düşey olarak eşit miktarlarda dağılmaktadır. Ancak nadiren bazı kısımlarda azalmakta veya artmaktadır. Bu da TiO_2 nin sekonder değişmelerdeki zayıf migrasyon kapasitesi ile ifade edilmektedir.

TiO_2 tenörü demir tenörü ile birlikte artmaktadır. İlmenit boksit içinde bulunan önemli bir titanyum bileşiğidir.

Titanyumun en az solüblü olan şekillerine az nodul ihtiva eden killi boksitlerde rastlanır. Silisli nodüller arttığı zaman bir miktar titanyum solüsyon haline geçer, ve bilhassa yatağın kenar kısımlarına göç eder.

R — RÜTİL TSO* :

Boksit içinde bulunan en önemli titan mineralidir. Terrijen ve neoformasyon olmak üzere iki tipi mevcuttur. Birincisi rütilin esas teşekkülü olup diaspor hidrarjilit gibi boksiti meydana getiren esas mineraldir. İkinci ise yatağın diajenetik ve bilhassa epijenetik transformasyonları ile meydana gelmişlerdir.

Kristal şekli : Rütil nodüller ve çimentolü kısım içerisinde izole edilmiş kristaller şeklinde bulunur. Mikroskopla müşahade edilebilen bu rütil kristallerinin yanında bazı yataklarda gayet ince olarak disperse olmuş nüfule de rastlanmaktadır.

Özgül ağırlığı : 4,2-4,3 arasındadır.

Solübilitesi : Alkaliler içinde yüksek sıcaklıklarda ve güçlükle erir.

— İlmenit $FeTiO_3$, FeO , TiO_2

İlmenit sedimanter boksitler içinde terrijen kompleksin başlıca minerali, lateritik boksitlerde de ana kayacın bir kalıntısı olarak bulunur. İlkel bileşimini nadiren muhafaza eder.

Kristal şekli : Genellikle kısmen yuvarlaklaşmış kalın tabletler şeklindedir.

Özgül ağırlığı : 4,6-4,9 arasındadır.

Solübilitesi : Konsantre HCl içinde güçlükle ve yavaş bir şekilde erir.

Değişimi : İlmenit, rütil ile agregada halinde bulunan hematit tarafından kısmen veya tamamen ramplase edilir. İlmenit taneleri üzerinde küçük tanalı, koyu renkli, izotrop bir maddenin teşekkül etmesi şeklinde müşahade edilen LÖkoksizasyon olayı meydana gelir.

KALSIYUM İHTİVA EDEN MİNERALLER

Boksit içindeki kalsiyum miktarı çok düşük olmakta ve bu değişiklik sadece farklı yataklar arasında olmakla kalmayıp aynı yatağın muhtelif kısımları arasında da görülmektedir.

Kalsiyum tönörü monohidratlı boksitler içinde trihidratlı boksitlerdekine oranla di-

asporlu boksitlerde de böhmitle boksitlerdekine oranla daha yüksektir. CaCO₃ ile SiO₂ tenörleri arasında karakteristik bir bağıntı mevcut olup kalsit tenoru yükseldikçe silis tenörü azalmaktadır.

Boksit içindeki kalsiyum mineralojik olarak kalsit, klorit, ankerit, alüminohidro-kalsit, dolomit, frankolit, jips, zoolit, sfen, perovskit ve diğer bazı mineraller şeklinde bulunabilir. Fakat bunlardan sadece kalsit önemli miktarlarda bulunmaktadır.

CaO ihtiva eden hıdrarjilitli boksitlerde genellikle kalsit bulunmakta ve CaO, apatit, jips ve titan minerallerinin bileşimine girmektedir. Bilhassa Lateritik olan bir çok boksit yatağında CaO'ya rastlanmamaktadır.

— Kalsit CaCO₃

Bilhassa monohidratlı jeoşenklinal tipi boksitlerin bileşimine girmekte trihidrath platform boksitlerin de ise nadiren bulunmaktadır. Senjenetik ve epijenetik olmak üzere iki tipde görülür. Jeoşenklinal boksitlerinde her iki tipde mevcut olup platform boksitlerinde sadece epijenetik tip bulunmaktadır.

Klasite böhmitle boksitlerden ziyade diasporlu boksitlerin bileşiminde rastlanmaktadır.

Kristal şekli : Çok değişik şekillerde bulunur.

Özgül ağırlığı: 2,6-2,8 arasındadır.

Solubilités! : Sulandırılmış KCL içinde soğukta erir.

Termik özellikleri: Isıtıldığında 900°-1000° C arasında andotermik bir reaksiyon gösterir.

Parajenez; Büyük kristaller halindeki epijenetik kalsit sekonder hidrarjilit ve diaspor ile birlikte bulunur. Aynı zamanda pirit, kalkopirit ve daha nadir olarak kaolinit, malakit ve hematit ile ilişkisi vardır. Çok nadir olarak da sideritin psödomorfu olarak rastlanır.

MAGNEZYUM İHTİVA EDEN MİNERALLER

MgO boksit içinde az miktarlarda bulunur. Faydalı bir bileşen değildir. Boksit içindeki

MgO tenörü boksitin tipine, ana kayaca ve yan taşın karakterine göre değişmektedir.

Magnezyumlu mineraller boksitin yeniden kristalleşmiş olan tiplerinde bulunur. Hıdrarjilitli boksitler MgO nun senjenetik orijinli CaO'ya olan üstünlüğü ile karakterize olurlar.

Magnezyum oksit solüsyonlardan çökelen primitif maddenin bileşimine girmekte, terrijen kompleksler ile gelmemektedir. Leptokloritler kısmen primer orijinli olup boksitin sedimantasyon fazında teşekkül etmişlerdir-

Magnezyum ihtiva eden diğer mineraller sekonder olayların, özellikle diajenezin mahsulüdürlere, Magnezyumlu minerallerin mikrobundan olan küçük bir kısmı (kloritoid, margarit) boksitin termak bir metamorfizmaya uğraması neticesinde teşekkül ederler.

Kloritlerde bir çok boksitlerin bileşimine girmektedirler. En yaygın olanları Leptokloritlerdir. Ayrıca dafnit, şamozit, bavalit ve kristalleşmemiş leptokloritik bir maddenin de boksitler içersinde bulunduğu görülmüştür.

FOSFOR İHTİVA EDEN MİNERALLER

P₂O₅ tenörü boksitler içinde tras durumundan % 3e kadar değişmekte ve ortalama % 0,4-0,6 civarında olmaktadır.

Birçok boksit yatağında sadece terrijen bir mineral olarak telakki edilen apatite rastlanmıştır. Bunun yanında bazen frankolit ve evansit de görülmüştür. Bununla beraber bu minerallerin zayıf tenörleri boksitler içinde bulunan P₂O₅ miktarını izah etmeye kompozisyonların kimyasal analizleri üzerinde yapılan hesaplar, numunelerin % 25 inde kalsitin mevcudiyeti ihmal edildiği taktirde bile kalsiyum oksitin apatit çersinde bağlı olduğu PaOs'e kafi gelmediğini göstermiştir.

Boksit içindeki fosfor kısmen, solüsyondan çökelmiş primitif bir depo şeklinde bulunmaktadır. Boksit jelinin yeniden kristalleşmesi İlediferansiyasyon meydana gelmekte ve buna bağlı olarak apatit ve alüminofosfatlar teşekkül etmektedir. Frankolit, evansit ve

diğer fosforik minerallerin teşekkülü sekonder olaylara bağlı olmaktadır. Ayrıca bir miktar apatit terrijen olarak da bulunabilir.

Bazı yataklarda boksitin fosfor bakımından zenginleştiği müşahede edilmiş ve bunu izah etmek için iki hipotez kabul edilmiştir. Bunlardan birincisi fosfor bakımından zengin olan kayaçların l a teri 11 eşmesi, ikincisi de fosfor ionları bakımından zengin olan bir deniz suyunun killi kayaçlar üzerindeki etkisidir. Deniz suyu içinde fosforun birikmesi, organik asitlere dönüşen kuş dışkılarından dolayıdır.

KÜKÜRT İHTİVA EDEN MİNERALLER

Boksit içindeki kükürt tenörü yatağın mineralojik tipine bağlı olmaktadır. Dıasporlu boksitlerde daha yüksek tenörlerde olan kükürt, böhmit ve hidrarjilitli boksitlerde daha düşük tenörlerde olmakta veya hiç bulunmamaktadır.

Boksit içindeki kükürt bilhassa demir sülfürlere, az miktarda da bakır sülfürlere, kalsiyum, demir ve alüminyum sülfatlara bağlı bulunmaktadır. Kükürt mineralleri içinde en önemlisi bütün boksit yataklarında görülen piritdir. Müşahede edilen diğer mineraller melnikovit ve markasitdir. Demir btsülfürlerden sonra en yaygın olan mineraller kalkopirit, bornit, kalkoztn ve kovelittir.

Piritli boksitlerde senjenetik piritin yanında mikrofilonlar şeklinde epijenetik piritte rastlanır. Bu mikrofflonlardaki pirit genellikle markasit, bazende kalsit ile beraberdir.

Jeosenkinal tipi boksitlerde piriti hem senjenetik hem de epijenetik orijinli olmaktadır. Platform tipi boksitlerde ise sadece epijenetik orijinli piritte rastlanmaktadır.

AKSESUAR MİNARELLER :

Boksit içinde bulunan aksesuar mineraller orijinleri bakımından farklıdır.

Terrijen mineraller stabl olmıyan (hidromika, muskovit, kaolinit, feldspat), az stabl (ilmenit, titanomanyetit, manyetit, kromit, kuvars, storolfit, amfibol, piroksen,) ve stabl (dişten, zoizit, diopsit, epidot, grena. Spinel, ortit, rütıl, zirkon, turmalin) olmak üzere üç guruba ayrılır.

Diğer sedımanter kayaçlarda olduğu gibi boksit içindeki terrijen mineral kompleksleri de zamanla ve bilhassa diajenetik transformasyonlar sırasında miktarca azalır. Terrijen mineraller killi boksitler içinde, taşımsı boksitlerdeki ne nazaran daha fazla ve daha büyük ebatlardadırlar.

Boksitlerin bileşimine girmiş olan az stabl ve stabl olmıyan klastik mineraller bilhassa alüminyum, demir, titanyum oksit ve hidroksitlerine dönüşürler. Stabl mineraller genellikle kristal sekilerini muhafaza ederler. Ekseriya kısmen yassılmalardır. Terrijen minerallerin büyüklükleri 1 mikron ile 10 mikron arasında değişmektedir. En büyük kristaller turmalin ve tirkon kristalleridir.

Aksesuar neoformasyon minerallerinin tayininde ekseriya güçlüklere karşılaşılmaktadır. Turmalin ve zirkon en kati olarak tesbit edilen neoformasyondur. Turmalin için, kristallenin muntazam kristaüografik konturları, genç kristallerin altère olmuş krıstaaler üzerindeki İnkişafı bunu göstermektedir.

Turmalin iyi bir şekilde teşekkül etmiş üçgen prizmalar halinde, zirkonda küresel şekilde görülmektedir.

Aksesuar neformasoylanlar aşağıda işaret edilen grubla plan ihtiva etmektedirler.

- 1 — Silikatlar (Turmalin, zirkon, sfen, epidot, ziozit ve grena)
- 2 — Oksitler, röltil, anataz, arkansit, kuvars)
- 3 — Zeolitler (Şabazit, teripo, ferriferit, heilandit, harmotom, fillipsit)
- 4 — Karbonatlar (alümino - hidrokalsit)
- 5 — Fosfatlar (apatit, evansit, tikvinit, svanberjit).

Lateritik boksitler içindede sedımanter boksitler de görülen aynı aksesuar mineraller görülür. Boksitin bileşimi ile ona kayacın bileşimi arasındaki bağlantı Lateritik boksitlerdeki aksesuar minerallerde daha kuvvetlidir. Aksesuar mineraller sedımanter boksitlerde oldukça eşit bir şekilde disseimne oldukları halde, lateritik boksitlerde zonal olarak dağılmışlardır. Lateritik boksitlerde aksesuar minerallerin miktarı kayacın boksitleşme dem-

cesi arttikça azalmaktadır. Aksesuar mineraler ya ana kayaktan kalan artıklar veya neoformasyonlar olarak müşahede edilirler.

Boksit içindeki organik maddeler muhtelif kömürler, fosil ağaçlar ve bitkisel kalıntılardır. Bu bitkiisel kalıntıların külleri genellikle önemli miktarlarda Al_2O_3 ihtiva etmektedirler.

BOKSİT YATAKLARINDA ALT E RAS YON NETİCESİ MEYDANA GELEN MİNERALLER

Sathi alterasyonun karakteri boksitin mineralojik tipine ve strüktürüne bağlı olmaktadır. Bu olay piritli boksitlerin aberasyonunda net olarak görülmektedir. Piritli boksit satha çıktığında butlerit, melanerit, jips, jerozit, eponit gibi alüminyum demir ve kalsiyum sülfatlar teşekkül etmektedir.

Piritli boksitlerin oksitleşme hızı, sülfürlü boksitler içinde stabl olmıyan melnikovit, melnikovito-pirit gibi minerallerin bulunması ile açıkça görülmüştür.

Piritli boksitlerin alterasyonu sırasında oksitleşme olayının yanısıra kaolenleşme ve sülfatlaşma olayları da görülmektedir. Teşekkül eden kaolinit, halloisit ve alofan kayacı kateden çok İnce filonlar meydana getirirler. Sülfatlar ise boşlukları doldururlar.

BOKSİT İÇERSİNDE TRAS HALDE BULUNAN ELEMENTLER :

Bu elementler, bilinen mineralojik şekilleri ve buldukları tenörler ile birlikte aşağıda tablolar halinde gösterilmiştir. (Tablo 2 ve 3) Bu elementlerden zirkonyum, galyum, vanadyum, krom, nikel ve kobalt genellikle her tip boksitin bileşimine girmektedirler.

TABLO: 2

Boksit içinde bulunan tali elementlerin tenörleri	
Element	% tenor
Lityum	0,001
Berilyum	0,001 -0,01
Bor	0,0005-0,001
Skandiyum	0,005
Vanadyum	0,03 - 0,08
Krom	0,01-0,5
Manganez	0,04 - 0,3
Kobalt	0,0006 - 0,001
Nikel	0,001-0,01
Çinko	0,02-0,15
Galyum	0,005
Germanyum	0,0005
Arsenik	0,001
Stronsiyum	0,03
Yitriyum	0,001
Zirkonyum	0,2 - 0,3
Niobyum	0,008
Molibden	0,001-0,003
Kalay	0,005
Baryum	0,1-0,3
Lantan	0,06
Platin	Kantitatif bir done yok
Altın	Kantitatif bir done yok
Kurşun	0,001-0,003
Uranyum	3.10-* -15,2.10**
Flüor	Kantitstif bir done yok
Klor	Kantitatif bir done yok
Seryum	Kantitatif bir done yok

TABLO: 3
Boksit içinde bulunan tali elementlerin mineralojik şekilleri

Element	Bilinen mineralojik şekiller
Lityum	
Berilyum	
Bor	Turmalin
Flüor, klor	Apatit, frankolit
Skandiyum	
Vanadyum	İmpsonit, porfirin, vanadyum piriti
Krom	
Manganez	psilomelan, pîroluzit, lübekit, rodokrozit, oligonit, breinerit
Kobalt	
Nikel	
Çinko	Sfalerit, smitsonit, kalamın
Galyum	
Germanyum	
Arsenik	Arsenopirit
Stronsiyum	Tikivinit, Svanberjit, sokolovit
Yitrîum	
Zirkonyum	Zirkon, baddeleyit, hidrarjilit ile İzomorf karışım
Niobyum	
Molibden	
Kalay	
Baryum	Barit, harmotom, heilandit
Lantan	
Platin	
Altın	
Kurşun	
Seryum	Ortit
Uranyum, toryum	Uranitit, Zirkon, Nasturon

BİBLİYOGRAFİK TANITIM

- | | |
|---|--|
| — BENESLAVSKIJ, S. I. 1963 : Minéralogie des bauxites. | — CATLLÈRE, S., POBEGUÏN, Th. 1965 : Consideration. générales sur la composition «ntaé-ralogique et la genèse des bauxites du Midi de la France. |
| — STRAKHOV, N. M. 1958 : Les bauxites, Leur minéralogie et Leur genèse. | |
| — CAÏLLÈRE, S.; HÉNIN, S. 1964 : Minéralogie des argiles. | ihhtisas notlan |