2- Kil-Silika-Talk İçeren Bünyeler

# **Talk ve Steatit**

3MgO.4SiO2.H2O 4MgO.5SiO2.H2O

% 31,8 63,5 4,7 33,5 62,7 3,8

talkın sertliği birdir. Daha sert yapıda olana setadit denir. Tabakalı yapıya sahiptir. Tabakalar arası bağ kuvvetli olmadığından tabaka tabaka ayrılır. Tabakalar birbiri üzerinde kolaylıkla kaydığı için insana yağlıymış gibi bir his verir. İnce öğütüldükten sonra su katılırsa bir miktar plastik özellik gösterir. Talkın rengi beyazdır koyu yeşile kadar değişme gösterir. Talk saf halde bulunmaz. İçerisinde bir miktar Al2O3 Fe2O3 Ca CO3 ve bir miktar alkali içerikli yabancı madde bulunur.

Steatit kristal suyunu talka göre daha düşük sıcaklıkta kaybeder. Talk 120-2000C arasında kristal suyunun % 0,4’nün 600-10500C arasında da geri kalan %5,1 ‘ini kaybeder. Aynı zamanda bir miktar silika ayrılır. 12000C civarında enstite 13000C civarında Clinoensitite a dönüşür. Bu bileşiklerin termal genleşme katsayıları çok düşüktür. Bu özellikleri nedeniyle birçok seramik bünyeye katılırlar. Talkın seramik alanda kullanıldığı belli başlı alanlar vardır .Steatit porselende ve izolatör imalinde %70-90 oranında kullanılır. Rutubet genleşme katsayısı düşük olan fayanslarda %50 ‘ye kadar tlk kullanılır. Termal genleşme katsayısı çok düşük ve termel şok dayanımı çok yüksek olan kordiyeritte %40’a kadar kullanılır. Pudra imalinde boyacılıkta ve kağıt endüstrisinde kullanılır.Talk Türkiye de Bozdoğan,Orman Pınarı,Sazak,Mihalıççık,Çifteler ve Sapanca da bulunur. Steatit ise Sivas ta bulunur.

###### **MAS(MgO.Al2O3.SiO2) DİYAGRAMI ve MAS İLE İLGİLİ SERAMİKLER**



**Şekil : MgO - SiO2 - Al2O3 faz diyagramı**

Bu maddelerin saf olanından refrakter üretilir, çünkü saf maddelerin ergime sıcaklığı yüksektir. Doğada %59 SiO2 , %15Al2O3, %7 Fe2O3 , %2,5 Ca.Mg.Na.K vardır.

**\*Ham Maddelerin Metalurjik Açıdan Değerlendirilmesi:**

±4 Silika Asidik Al2O3.2SiO2.2H2O

NaCO3 CaCO3 KCO3 Bazik Oksit

 Bazik oksitler ile asidik oksitler akıcı ötektik oluştururlar, curuf oluştururlar. Gangta bazik oksit varsa asidik oksit konulur, akıcı hale getirilir. Demir-çelik üretiminde bazik refrakter kullanılır (Bazik ortamda yeni uğramaması için).

İKİ FAZLI (CAM-KRİSTAL) SERAMİKLERİN ÖZELLİKLERİ

Kordiyerit formülü 2MgO.2Al2O3.5SiO2’tir fakat burada MgO.Al2O3.xSiO2 formülü ile gösterilecek ve X katsayısı değiştirilecektir. Aşağıdaki çizelgede kordiyeritte verilen camsı maddelerde Kordiyerit bileşiminde bir refrakter hammadde karışımı ısıtıldığı zaman onun ergime sıcaklığına ulaşmadan evvel, Kordiyerit bileşimine yakın ötektik fazlar, örneğin 1345 oC derecede 1345 oC ötektiği oluşmaya başlamaktadır. Sıvı fazın miktarı sıcaklığa bağlı olarakta artar. Bu fazlar Kordiyeritin termal genleşme katsayısını ciddi şekilde olumsuz etkilediği bu kısımda anlatılacaktır. Kordiyerit kristali ergimeye başladığı zaman mullit+sıvı faz oluşur.

3’lü denge diyagramlarında bölgelerde yazılı olan isim sıvıdan katılaşan ilk fazın adını verir. Silika tridimit olarak katılaşır sonra kristobalite dönüşür. Korundum, sıvıdan katılaşan Al2O3 tür. Periklaz ise MgO2 in sıvıdan katılaşmış halidir. 3’lü denge diyagramında 2’li kesit alınırsa pseudobinary denir.

Al2O3

D

Korund

Spinel

Periklaz

Mullit

Forsterit

Kristob.

Kordiyerit

SiO2

1200 1300 1400 oC

A

B

C

D

B

A

C

0 10 20 30 40 % Ergiyik

MgO

Şekil--: MAS diyagramında yer alan bazı seramikler ve bazılarınında meydana gelen sıvı fazların sıcaklığa bağlı değişimi

 Forsterit bölgesi peritektik bölgeden çok uzakta olmasından dolayı daha yüksek sıcaklıkta ergimeye başlar ve tembellik gösterir (yani yavaş ergir). B noktası ötektiğe çok yakın, aniden %40 civarında sıvı faz meydana geliyor, çok hızlı ergiyor. MAS diyagramındaki ürünleri üretmek için talk, MgO.2SiO2 forsterit, MgO.xSiO2 sepiyolit kullanılır.

 Kilin belli bir genleşme katsayısı vardır. Talkın genleşme katsayısı daha düşüktür. Eğer ki ikisini karıştırırsak termal genleşme katsayısı saf hallerinden daha düşük olur.

 Teori: Ergime sıcaklığı yüksek metallerin termal genleşme katsayıları düşüktür. Elastiklik modülü yüksek olanların da termal genleşme katsayıları düşüktür. İnvar gibi nikel alaşımlarındaki ötekitk sistemlerin ergime sıcaklıkları ve genleşme katsayıları düşüktür. Kordiyeritin termal genleşme sayısı çok düşüktür.

 Talkın ser olanına steatit denir. Bunlardan üretilen malzemelere de(yalıtkan olanlara) steati bünyeler denir.

D bünyesi ötektikten uzak olduğu için %20 kadar ötektikten ergiyik faz oluşur. Sıvının sıcaklığa bağlı değişimi oldukça yavaştır. Bu guruptaki forsferit bünyelerin pişme aralığı bu nedenle oldukça geniştir. C sembolü ile verilen kordiyeritte 1345 C derecede % 40 ötektik oluşur, sıvı faz sıcaklığa bağlı olarak çok hızlı artar. B bileşimindeki bünede de durum aynıdır. Bu nedenle pişme aralığı dardır. MgO.Al2O3.SiO2 sisteminde bazı cam ve kristal fazların termal genleşme eğrileri aşağıdaki şekillerde verilmiştir. Bu guruptaki kordiyeritin pişme aralığı oldukça dardır. C sembolü ile verilen kordiyeritte sıvı bileşimi ilk katı bileşiminde olmadığından anormal ergiyen bileşiktir. Kordiyeritin ergimeye başladığı ve bittiği sıcaklıklar arası fark çok az olduğu için pişme aralığı dardır. Bu nedenle ve özellikle vitrifiye(çok miktarda cam faz içeren) kordiyeritin pişirilmesinde büyük zorluklar vardır. Pişme aralığının alt sınırında kordiyerit oluşumu az olur ve termal genleşme katsayısı yüksektir, üst sınırında ise çok fazla sıvı faz meydana gelirki bu fazlar kordiyeritin termal genleşme katsayısını artırır. Ticari uygulamalarda büyük fırınlarda fırın sıcaklık gradyanını her yerde aynı yapmak zor olduğundan zorluklar çıkartır. Bir vitrifiye kordiyeritin pişme sıcaklığı artırılırsa üstteki şekilden görüldüğü gibi cam faz oranı pişirme sıcaklığına bağlı olarak hızla artacak ve açıklanan sorunlardan dolayı termalşok dayanımı düşecektir.

Kordiyerit

 0 200 400 600 Sıc. oC

Termal Genleşme Katsayısı

0 1.5 3 4.5 6\*10-6

 Lineer Genleşme %

-0.2 -0.1 0 0.1 0.2 0.3

0 10 20 30 40 Talk %

Ergimiş Silika

Spodimen

Petalite

Şekil--:a)Kil-talk, b) kil-Lityum İçeren Seramiklerde termal Genleşmelerinin Karşılaştırılması

Şekilden görüldüğü gibi % 16 Al2O3 kullanılarak üretilen stokiyometrik bileşimindeki (x=2.5) Kordiyeritte ΔTmaks değeri düşüktür. Burada katı maddesinin saf olması elbette büyük rol oynamıştır. Kaolin-kil-talk ile hazırlanan ve teorik olarak % 14 SiO2 fazlalığı (x=3.3) olan Kordiyeritte ΔTmaks en yüksek değere ulaşmıştır.

ELEKTRİK VE ELEKTRONİK PARÇALAR İÇİN BÜNYELER

 Al2O3

Susuz

Kaolin

Kordiyerit Bünyeler

Düşük Kayıplı Steatitler

 MgO SiO2

Steatit Bünyeler

 Forsterit Forsterit Talk

 Seramikler

Şekil: Bazı Elektriksel ve Refrakter Malzemelerin Al2O3- MgO-SiO2(MAS) Diyagramındaki Yerleri

Elektriksel bünyelerin ve refrakterlerin büyük bir kısmı MgO-Al2O3-SiO2(MAS) diyagramında yeralır. Bu bünyelerin bileşimleri amaca göre büyük değişiklik gösterir. Üretimlerinde beyaz pişen bünyelerdeki hammaddeler veya bunlara ek olarak talk veya steatit kullanılır. Ayrıca yüzeyine sır uygulanır. Elektriksel bünyelerin ve refrakterlerin büyük bir kısmı bu diyagramda yeralır. Kordiyerit (2MgO.2Al2O3.5SiO2) hegzagonal kristal yapısındadır. Kordiyerit bileşiminde bir refrakter ısıtıldığı zaman onun ergime sıcaklığına ulaşmadan evvel, Kordiyerit bileşimine yakın ötektik fazlar, örneğin 1345 0C derecede ötektik faz oluşmaya başlamaktadır. Sıvı fazın miktarı.

STEATİT BÜNYELER : Hammadde genellikle saf talk az miktarda kil ve biraz BaCO3 tür. Kili az olan bünyelerin pişme aralığı dardır fakat modern seramik fırınları başarıyla pişirilebilirler. Parçalar genellikle çelik kalıpta preslenir. Rutubet suyu %2 civarında olup bağlayıcı olarak organik yağlayıcılar ve bağlayıcılar kullanılır. Glazürlü veya glazürsüz imal edilebilirler. Pişmiş bünyeler yüksek mukavemetli ve düşük dielektrik kayıp faktörüne sahiptir.

Mükemmel elektriksel özellikleri ve düşük maliyetleri nedeniyle dikkat çeker. Kolaylıkla şekillendirilebilir ve göreceli olarak düşük sıcaklıkta pişirilirler. Fakat az kil içeren veya hiç kil içermeyen bünyelerin imalatı zordur ve pişme aralığı dardır. Üçlü porselenler 50Hz için yalıtkan olarak tatminkardır. Fakat daha yüksek frekanslarda değildir. Bu sebepten steatit bünyeler geliştirilmiştir.

KATALİTİK KONVERTER: Kordiyerit 2MgO.2Al2O3.5SiO2 hegzagonal kristal yapısındadır. Düşük termal genleşme katsayısı mükemmel termal şok dayanımı ve iyi yalıtkanlık özelliği nedeniyle çok kullanılır. Kordiyerit üretiminde kaolin, kil, alümina ve talk kullanılmaktadır Avrupa’da tüm araçlar için katalitik konverter kullanmak zurunludur. Otomobil çalıştırıldığı zaman, katalitik konverter aküden alınan enerjiyle ısıstılır. Konverterden geçen tam yanmamış CO ve NOx gazları Pt ve Ni katalizörlüğü eşliğinde yanarlar. Katalitik konverter ısındıktan sonra sıcak esoz gazları ile işlen devam eder. Çevre kirliliğini azaltırlar.

Seramik hammaddeleri yer kabuğunda bol bulunur ve elde edilmesi genellikle kolay olan hammaddelerdir. Geleneksel seramik hammaddeler için en önemli hammadde şüphesiz kildir. Kilden sonra silika feldspat, talk vb. hammaddeler gelir. Geleneksel seramiklerin temel hammaddesi silikatlardır. Silikat mineralleri doğada bulunan bütün minerallerin üçte birini, yer kabuğu bileşiminin ise yüzde doksanını meydana getirir. Yer kabuğunda bulunanlar sırası ile olivin, piroksen, amfibol, mika, kil, feldspat gibi silikatlardır(Kumbasar). Silisyum tabiatta her zaman oksijenle birleşmiş halde bulunur. Bunun bir tek istisnası vardır. Demirli göktaşlarında bulunan SiC dür. Silikatların esas elementi Silisyumdur. 18 kilometre derinliğindeki yerkabuğunda bulunan bileşiklerin ve elementlerin oranları aşağıda verilmiştir. Silikanın % 14’ü serbest kuvastır.

 SiO2  Al2O3 Fe2O3 CaO Na2O K2O MgO TiO2 H2O Diğer

% 59 15.7 7.0 5.1 3.7 3.1 3.6 1 1.3 1.4

 Oksijen Si Al Fe Ca Na K Mg Hidrojen

 % 50 25 7 5 4