

PORSELEN VE TÜRK HAM MADDELERİNDEN İSTİFADE SURETİYLE İMALİ

Dietrich v. EISENHART

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

Umumiyetle porselen fabrikasyonunun özel önemi ve bilhassa Türkiye'nin seramik endüstrisinin kalkınmasındaki rolü bakımından, MTA Seramik Laboratuvarı mazide porselene özel bir önem vermiş ve esaslı inkişaf çalınmalarına geçilmiştir.

Burada porselen imalinin gerektirdiği özel ihtiyaçlar ve Türkiye endüstrisi için bunlardan çıkarılacak sonuçlar hakkında bilgi verilmektedir.

Porselen, seramik prodüksiyonların şüphesiz ki en kıymetlisidir. Porselen saf beyazlıktaki ihrak rengi, şeffafiyet, büyük sertlik derecesi ve kimyevi tesirlere karşı olan mukavemeti ile temayüz eder ve bu vasıfları ile, dolayısıyla bu vasıfların elde edilmesini temin eden derece ile ve nihayet yüksek elektrik izolasyon kabiliyeti ile, kendisinden hemen sonra gelen seramik emtiadan, künk ve çömlek eşyadan ayrılır.

Vasati mineral ve ona göre kimyevi terkibi itibariyle sert porselen maddesinin en müstamel tipi şudur :

% 50 kil sübstansı, yani	%64.51 SiO_2
% 25 kuvars	yani %24.31 Al_2O_3
% 25 feldspat	yani % 4.22 K_2O
	% 6.95 H_2O

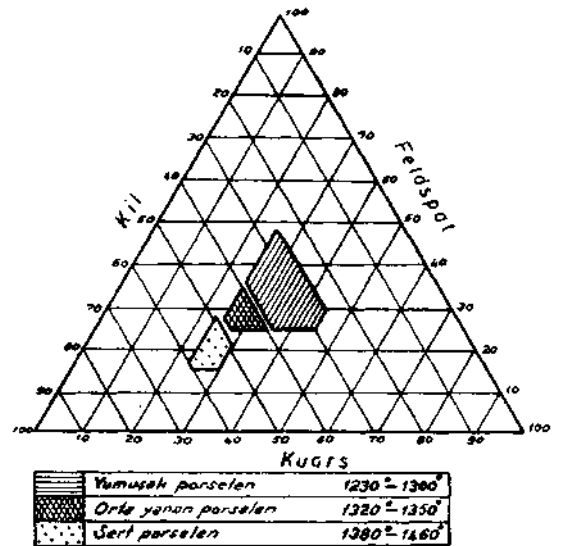
Bu nispet kalite bakımından bütün porselen maddeleri için aynıdır. Kantite bakımından ise her defasındaki istimal sahasına göre nispet değişir, dolayısıyla derpiş olunan ihrak hararetine göre tâ-

yin olunur. Bunun bir tek istisnası yumuşak porselen dediğimiz madde için bahis konusu olup, bu madde adı geçen üç rüküne ilâveten az miktarda başka ilâvelere ihtiyaç gösterir, ve burada ancak özel bazı istimal sahaları için bahis mevzuu olmaları itibariyle tarifinden sarfınazar edilen hususi maksatlara mahsus özel tatbik sahalarna inhisar eder.

İhrak hararetinin yüksekliğine göre porselen sınıflara ayrılır :

- Yumuşak porselen,
- Orta ihraklı porselen ve
- Sert porselen.

Aşağıdaki üçgen diyagram, bu üç sınıfın mineral bünyesinin tahdidi ve herbirine isabet eden hararet sahalarını göstermektedir.



Bu diyagramdan da görüleceği veçhile, bahis konusu üç porselen sınıfı ancak kil-kuvars-feldspat karışım nispetinin miktarları bakımından ayırdedilebilir. Yalnız yumuşak porselen, yukarda da işaret ettiğimiz gibi, hisseleri feldspat miktarına izafeten hesap edilen az nispetteki akım maddesinin ilâvesine muhtaçtır. Kil sübstansı muhteviyatının nispeti, yükselen ihrak hararetine göre fazlalaşır ve aksi istikamette ise feldspat nispetinin yükseltilmesi icabeder.

Kil sübstansı fazlalaştıkça porselen ateşe olan dayanıklığı artar. Şu halde mütezayit ihrak sahalarına mensup maddelerin işletme emniyeti daha aşağı hararetlerde yanmak suretiyle kıvamına gelen maddelere nazaran daha büyüktür. Binaenaleyh yumuşak porselen, toptan prodüksiyon için pek nadiren bahis konusu olur. Yumuşak porselen, dekorasyon imkânlarının zenginliği bakımından (sırlı renklerle teçhiz edilmesi nispetinde) daha ziyade süs eşyası ve figürlü biblolar için kullanılır. Yemek takımları ve elektrik malzemesi imalinde normal olarak hemen istisnasız sert porselen ve orta ihraklı porselen kullanılır.

Kil sübstansı tâbiri ile, bir kilin veya kaolinin killi mineraller bakımından olan mecmu hissesi anlaşılır. Kil sübstansı porselen kitlelerine, kaolin (kaolinit şeklinde) en saf plâstik ham madde olarak ithal edilir. Kitlenin yeter derecede işlenebilmesini temin için kaolinin, teşkil hassasının tek portörü olarak yeteri kadar yüksek bir plâstiklik nispetini haiz olması icabeder. Bu lüzum, her defasında kolaylıkla tatmin edilemeyen bir husustur, çünkü kaolinlerin plâstiklik derecesi, elverişli durumlarda bile, çok yüksek plâstiklik derecesini haiz bulunan kilden bir hayli geridir. Yüksek plâstik kaolinler, az demirli olmak üzere tabiatte nispeten nadirdirler.

Kaolin yerine kısmen açık yanma dereceli plâstik kil kullanmak ve işlenecek kaolinlerin işleme kudretlerinin düşüklüğü halinde kili ıslah etmek her bakımdan mümkün ise de, yanma rengi her defasında bunun tesiri altında kalarak bozulur, çünkü killer hiçbir zaman kaolin kadar saf bir kalitede zuhur etmezler. Saf beyazlıkta bir porselen elde edebilmek için demir bakımından fakir, işleme bakımından kolaylıklar arzeden bir kaolinin kil sübstansı ham maddesi olarak kullanmak birinci şarttır. Görünüşe fazla önem verilmiyen hususlarda (meselâ teknik malzeme için) muayyen bir nispete kadar kil kullanılabilir.

Normal menseli kaolinin lâvajı, flotasyon veya osmos usulü denilen metod ile temin edilir. Bu ıslah usulleri sayesinde ince kaolin aksamının, refakat maddesi olan az çok kaba kuvarstan temizlenmesi temin olunur.

Porselen kitlelerinin strüktürüne iştirak eden minerallerin en önemli ham maddelerinden ikincisini teşkil eden kuvars için saf kristalli kumlar ve filon kuvarı veya parça kuvars dediğimiz madde başta gelir. Umumiyetle tercih keyfiyeti ise kuma verilir. Bunların abataj masrafı ekseriya düşük olup, tabiaten ve kendiliğinden geniş mikyasta ufalmış olduğundan, öğütme için çok daha az enerji masrafına ihtiyaç vardır. Kumlara mukabil kendileri ile imal edilmiş olan porselenin şeffaflığına müspet tesir icra eden pahalı parça kuvarlar ise, ekseriyetle en birinci kaliteden porselen imalinde istimal edilir. Herhalde demir ve titan gibi kirletici renkler tevlit eden pisliklerden mümkün mertebe az miktarda kullanmak şarttır, ve kuvarsta aranacak vasıfların başında gelir.

İnce seramik maksatlara mahsus feldspat, tabiatte pegmatitler içinde bulunmaktadır. Gerekli safiyetin mevcudiyeti halinde, feldspat kumlarının ve diğer bol feldspatlı taşların da kullanılması

mümkündür. Bunlan seçerken, demir ve titan tenörlerinin az olmasına ve alkali muhteviyatının (kaleviyet) yüksekliğine, iyi bir erime durumu arzetmesine bilhassa dikkat edilmelidir. Bilhassa ortoklaz ihtiva eden feldspatlar imalâta tercih edilir; albit ise daha ziyade sırlama feldspatı olarak kullanılır, imalâta arzu edilmeyen natronfeldspat mahlûllerinin düşük olan viskozitesi (deformasyonlara sebebiyet vermesi bakımından), bunların ancak sırlama işlerinde kullanılmasına yer verir.

Feldspatların az veya çok kuvars tenoru ekseriya flotasyon ile oldukça kolay ve az masraflı olarak asgari nispete indirilebilir. Bu usul sayesinde aynı zamanda başka minerallerin de, meselâ mikanın tamamen izalesi mümkündür ve bu husus bunların fazla demirli olmaları halinde avantajlıdır. Flotasyon böylece birçok hallerde ve elverişli ham madde mevcudiyetinde yüksek safiyette mükemmel bir feldspat konsantrasyonu temin eder.

Porselenin yanma muamelesine kadar olan fabrikasyon işi, diğer ince seramik istihallerden pek farklı olmamakla beraber, ateşin sevk ve idaresinde yanma muamelesi bazı inhiraflar arzeder, şöyle ki :

Seramik malzemenin yanma muamelesi normal olarak oksidasyonlu fırın atmosferi ile temin edilir, yani burada oksijen fazla olup, porselen yakımı muayyen bir hararet derecesinde ine ine tarafsız dereceye kadar getirilerek, kitle içinde en birinci ham maddenin mevcudiyetinde bile kalan demir irtibatları alçak bir oksidasyon kademesine irca edilir ve bu kademedede evvelkine nazaran çok daha düşük bir renklendirme tesisi hasıl olur. Redüksiyonlu hararete yakılan kitle, bu şekilde daha açık renk alır. Tam safiyette bir beyazlık vermesi mat-lup olan porselen için redüksiyonlu yakma muamelesinden vazgeçilemez.

Porselen döküntüsü teşekkülleri ve bundan mütevellit konstitüsyon geniş hatlarıyla şu manzarayı arzeder :

Kaolinit ($Al_2O_3, 2 SiO_2, 2 H_2O$) 300 ilâ 400 santigrat hararete kristal suyunu bırakmaya başlar. Endoterm bir haruri renklendirme keyfiyetine bağlı olan bu hâdise, hararet sarfiyatının takriben 550 santigratta haddi âzamisine vasil olur ve 800 santigratta ve bazan daha önce, nihayet bulur. Disosiyasyon müstahsalası burada metakaolindir. Bu madde takriben 950 santigratta bir deformasyon daha geçirir, ki bu hâdise artık eksoterm-dür. Bu reaksiyonun sebebi olarak birçok yerlerde sillimanit (Al_2O_3, SiO_2) kabul edilir. Diferansiyaltermoanaliz münhanisinde (kaolin için daha ilerde gösterilmiştir) her iki reaksiyonun, münhani hatlarının sıfırının altından veya üstünden takibi mümkündür.

Mevcut feldspat, 1200 santigrat hararetin tecavüzünden sonra, hararet derecesinin fazlalaşması ile artan bir erime haline geçer. Bu hal kuvars ve deforme kil sübstansını mütezayit bir nispete inhilâl ettirir. Bu suretle elde edilen silis asidi bol züccaci ana hamur içinde ve onun müşterek tesiri ile, mütezayit hararete mullit teşekkül eder ($3 Al_2O_3, 2 SiO_2$). Bu madde küçük ve iğne şeklinde kristaller şeklindedir.

Tarif ettiğimiz bu teşekkül muamelesi sadece kaolin-kuvars-feldspat rükünlerinin karışım nispetine tabi olmayıp, tane ebadına, yakma hararetinin derecesine de tabidir ve aynı zamanda feldspat mahlûlünün viskozitesi ile yakma müddetine bağlıdır. Binaenaleyh burada bir muvazene temini bahis konusu olmaz.

Yakılmış olan parça bu suretle sayısız küçük mesamatı ihtiva eden züccaci bir ana hamurdan müteşekkil olup, içinde inhilâl etmemiş kuvars taneleri yanında az çok mullit kristalleri de bulunmaktadır.

Birkaç porselen üzerinde yapılan mikro etüdlere, bu tarifimizi desteklemek üzere Levha I (Fotol-4) de gösterilmiştir. Bu fotolar alelade ışık altında ve polârise ışıkla çekilmiştir.

Foto 1 - 1A normal bir çanak takımının plâkmensidir. Züccaci olan ana sübstans içindeki kapalı mesamat yanında inhilâl etmemiş kuvars görünmektedir. Kuvars taneleri, polârise ışık altında, beyaz benekler halinde tebarüz etmekte ve çok farklı bir ebat ile düşük korozyon tezahüratı göstermektedirler.

Foto 2-2A MTA'nın 101/C numaralı porselen hamurudur. Bu hamur, heyeti umumiyesi itibariyle çok daha ince bir dokuya sahiptir. Bakiye kuvars—kravaze Nikols ile de açık renk olarak görünmektedir—mütecans ve yukarıdan çok daha düşük bir tane ebadı içinde ise de, bunu ilerlemiş bir inhilâl olarak değil, ham maddenin daha ince öğütülmüş olmasında aramak icabeder.

Foto. 3 - 3A Lâboratuvar porseleni. Burada durum, diğer evvelki iki porselenden esaslı surette ayrılmaktadır. Normal fotoda görülen mütaaddit açık renk yerler, kravaze Nikols ile koyulaşmaktadır. Mikroskopik muayeneye göre bunların boşluklar olması icabeder. Parçada pek az miktarda küçük kuvars taneleri kalmıştır (polârise ışıkta bunlar zerre halinde beyaz noktalar şeklindedir) (3A numaralı fotoda daire içinde). Bu porselenin daha yüksek hararete yanması dolayısıyla daha bariz bir hal alan izabe maddesinden dolayı kuvars hemen tamamıyla inhilâl etmiştir. Strüktür çok daha mütecaneştir.

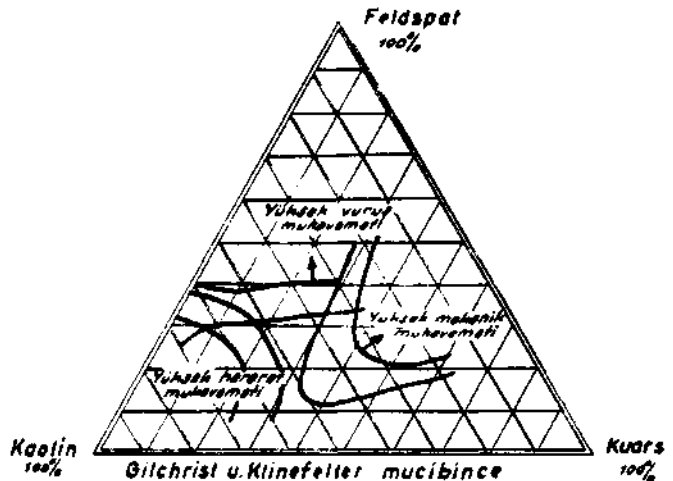
Foto 4 — Birinci fotodaki gibi plâkmens—çanak porseleni. Bu foto, birinci fotodaki çanak porseleninin plâkmens-

sinden yapılan kuvvetli bir agrandisman ile tebarüz ettirilmiş bir mullit yuvasıdır. Fotonun ortasında az aşağı kısımda bulunan genişçe satıh, kendi hatları ile muhitteki bulut şeklinden ayrılmaktadır. Bu satıh çok ince ve iç içe birikmiş keçeleşmiş mullit iğnelerinden müteşekkildir.

Tekevvün şekli, porselenin evsafına yüksek nispette tesir eder. Bilhassa mullit teşekkül derecesi ekseriya müsait tesirlidir. Yüksek hararete yanmış olan bol kaolinli hamurlar, hararet değişimlerine karşı hassas değildirler. Kesif bir parça elektrik bakımından mukavim, yüksek kuvars nispeti ise mekanik salâbeti yükseltir durumdadır. Yeni kitlelerin inkişaf ettirilmesi bilhassa adı geçen evsaf istikametinde yeni bir kalkınmayı icabettirir.

Aşağıdaki üçgen diyagram, evsafın mineral terkebine bağlı olduğunu göstermektedir, ve takriben olduğu gibi, öğütme inceliğini de nazarı itibara almak suretiyle münferit mürekkipler ve diğer faktörlerin ne şekilde hesaba alınması lâzımgeldiği hakkında fikir verir.

Porselen teknolojisi hakkındaki görüşlerimizi bitirirken, bunu temin için kullanılan sırlı maddelerden de bahsetmek yerinde olacaktır.



Porselen eşyanın sırlandırılması için, istisnasız olarak feldspat veya toprak sırası kullanılır. Bunlar, feldspatin esas itibariyle akıcı vasıta olarak her şeyden evvel kurşun ve boraks ihtiva etmemesi gerekli maddeler halinde istimal edilirler. Bu maddeler esas itibariyle feldspat, karbon asitli kireç, kuvars ve kaolinden mürekkeptirler. Alçak yanma derecesi için az miktarda akıcı madde ilâvesi lâzımdır.

Bilhassa yakma hararetinin yüksekliğine, muayyen nispette de istenilen kaliteye bağlı bulunan karıştırma nispeti için birçok imkânlar mevcuttur. Bunun için burada, tipik sert ve tipik yumuşak porselen için bahis mevzuu olan ana sırlama şekillerinden (bidayet noktası olarak) bahsedeceğiz.

Moleküler formül :

Yumuşak porselen sırası için :

0.3 K₂O. 0.4 Al₂O₃. 3.5 SiO₂
0.7 CaO

Sert porselen sırası için :

0.3 K₂O. 0.9 Al₂O₃. 9.0 SiO₂
0.7 CaO

Bu oksitler dahilinde miktar bakımından bahis konusu değişikliklerden başka, her defasındaki istimal maksadına intibak için akıcı maddelerin fazlaştırılmasının bazlar tarafından ele alınması ve orada zikredilen oksitlerin aynı nispette azaltılmasına ihtiyaç vardır. Baz yekûnu her zaman için 1.0 olmalıdır.

Hamur bakımından safiyet ve daimi mütecanis terkip hususunda âzami ihtimam sarfetmek icabederken, beyaz yanan sırlar için bu hususa daha ziyade önem vermek gerekir. Binaenaleyh bu maksat için bilhassa dikkatli bir seçim yapmak yerinde olur.

M. T. A. laboratuvarında yapılan developman işlerinden maksat, halen mevcut bulunan en mütenevvi Şekillerdeki ham malzemedan, fabrikasyona elverişli hamur ve sır inkişaf ettirmek,

mevcut tatbik imkânları hakkında pratik bilgiler edinmek ve neticeleri hazır malzeme imali suretiyle fabrikasyona uygun çalışma sırası üzerinden nihai mamule tatbik etmektedir.

Bütün bu mesainin istisnasız olarak Türk ham maddesine tevcih edilmesi, diğer cihetten en mütenevvi eşyanın büyük miktarda imalinin temini cihetinin nazarı itibara alınması tabiidir. Son sayfadaki fotonun gösterdiği kahve fincanı, aynı şekilde ve en değişik tarzlarda lâboratuvarlarımızda imal olunan, hamur ve sır bakımından mütenevvi imkânlar sağlayan bir mamuldür. Birkaç ilâve müstesna, bütün malzeme ve ham madde Türk menşelidir.

Granodioritporfiritik menşeli olarak elimizde bulunan Arnavutköy kaolini, fevkalâde değişik kaliteli bir yatağa mensuptur. Çalışmalarımız için bu zuhurun demiri en fakir bölümlerinden materyel alınmıştır, çünkü porselen imali hususunda ancak bu neviden madde bahis konusu olabilir.

Aşağıdaki tablo, Arnavutköy kaolinden alınan iki numunenin kimyevi terkipini göstermekte olup, bu nispetler tahminî olarak istimal imkânı bulunan kalitenin ortalama değerini vermektedirler, ve ayrıca mukayese bakımından Çekoslovakya'daki Zettlitz kaolininin ve

	1	2	3	4
<i>Kaolin</i>	<i>Arnavutköy</i>			
<i>menşei :</i>	<i>1581</i>	<i>1579</i>	<i>Börtewitz</i>	<i>Zettlitz</i>
SiO ₂	71.59	69.06	54.75	47.60
Al ₂ O ₃	18.71	19.47	32.57	38.34
Fe ₂ O ₃	0.76	0.78	0.32	0.30
TiO ₂	0.53	0.52	—	—
CaO	eser	0.22	0.01	0.68
MgO	0.45	0.40	eser	0.02
K ₂ O	0.72	1.15	} 0.28	0.15
Na ₂ O	1.16	0.98		
Kızma kaybı	6.12	7.51	12.10	12.87



Foto 1 - 33 büyültülmüş

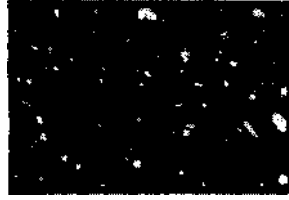


Foto 1A - f- N



Foto 2 - 33 X büyültülmüş



Foto 2A - 4- N

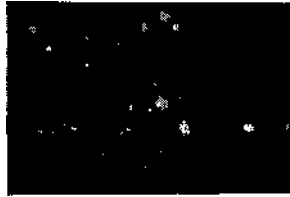


Foto 3 - 33 X büyültülmüş



Foto 3A - + N

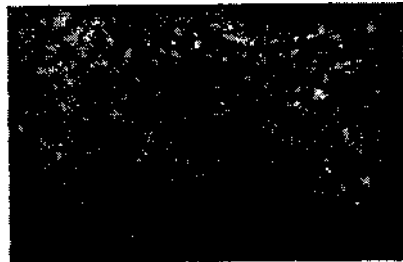


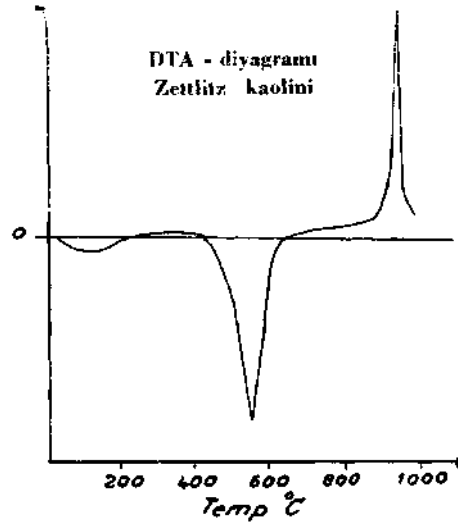
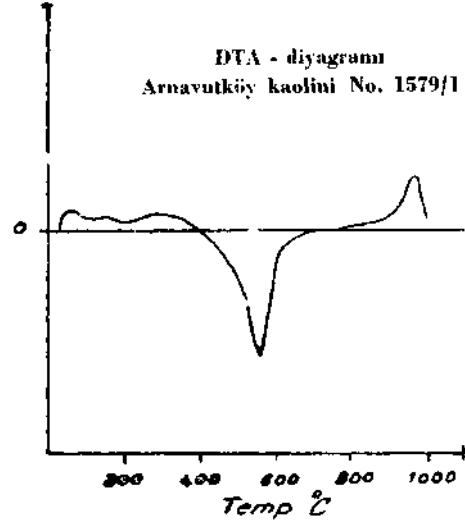
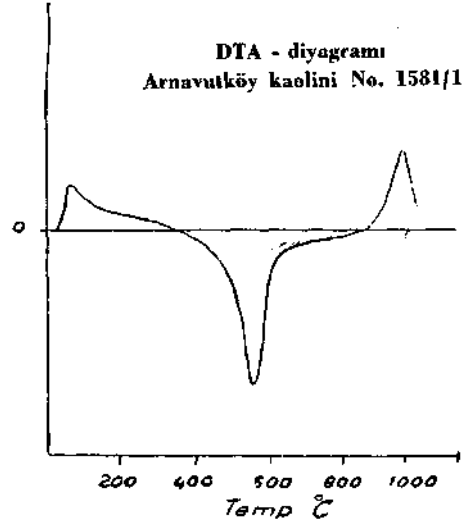
Foto 4 • 525 x büyültülmüş

orta değerde bir Alman kaolininin değerleri alınmıştır. Zettlitz materyeli, bilindiği gibi, dünyanın en mükemmel zuhurudur ve standart kaolin olarak ele alınır. Mütaakıp resimler 1, 2 ve 4 numaralı diferansiyel termoanaliz münhanileridir.

Analiz neticelerini mukayese ettiğimizde, Arnavutköy kaolininin nispeten alçak oları terarjilö tenoru derhal göze çarpar. Diğer birkaç numunede bu nispet biraz daha fazlacadır ve fakat bahis konusu zuhurata mensup açık renk yanma dereceli nevilerin takriben % 20 ortalamasını teşkil etmektedir. Binaenaleyh plâstiklik derecesi bol terarjilö ihtiva eden kaolinlerin derecesine erişememektedir. Mamafih buna rağmen bu madde ile de münferit plâstik rükün ihtiva etmesi bakımından iyice imale salih bir porselen hamuru elde edilebilmiştir, yani plâstik kil ilâvesine ihtiyaç hissedilmeksizin imal mümkün olmuştur. Torna hamuru için ise, plâstiklik derecesi tam yeter nispette değildir.

DTA-diyagramlarının devamı, kaolinlerin karakteristiklerini sarahatle göstermekte ise de, killi rükünlerdeki muhteviyat nispetinin kantite bakımından olan farkları da aynı sarahatle görülmektedir.

Şurasını da ilâve etmek yerinde olur ki, tabloda gösterilen Avrupa kaolinlerinde, flotasyona tabi tutulmuş nispetler verilmiş, Arnavutköy kaolininde ise evvel emirde sadece mümkün en ince elemenden elde edilen ince materyel nazarı itibara alınabilmiştir. Her ne kadar Arnavutköy kaolininde de flotasyon ile kil sübstansının akümüülasyonu temin edilebilecek durumda ise de, eleme muamelesinde geri kalan kuvarsın fevkalâde olan inceliği karşısında böyle bir temizleme muamelesi istenilen muvaffakiyeti verememiştir. Bu sebepten bizim kaolinin evvel emir-



de flotasyonla temizlenmesi ve donele-
rinin ona göre bildirilmesi gerekmiştir.

Arnavutköy kaolininin akar hale getirilemeyeceği yolundaki kanaat tahakkuk etmemiştir. Denemelerimiz için aldığımız nevilerde bariz ve mükemmelen akan bir hamur verebilecek bir alkalik reaksiyon müşahade edilmiştir. Bu vasıf, sanayi bakımından fevkalâde önemlidir. Peptizasyon hâdisesinin haddi âzamisi ve bilhassa bu hâdisenin kendisi birçok kil ve diğer kaolin kalitelerinde olduğu kadar zahmetsizce temin edilememektedir. Tikotropiye ise raslanmamıştır.

% 0.5 den aşağı Fe_2O_3 ihtiva eden kaolin nadiren flote olmuştur. 0.5 ilâ 0.8 yüzde nispeti orta kaliteye işaret eder ve imalâtta hoş görülebilir.

Türkiye'nin birkaç önemli zuhurunda saf kum ve filon kuvarası halinde yeteri kadar kuvaras ham maddesi mevcuttur. Halen bilinen ve etüde tabi tutulmuş olan zuhurların yanında da herhalde kolaylıkla aynı safiyette zuhurların açılması mümkün olabilecektir.

Bugüne kadar hazır kuvaras materyellerine bir misal olmak üzere aşağıda birer kristal kumu ile filon kuvarası beyan edilmiş bulunmaktadır. Keza burada birkaç Avrupa kuvarasının da analizleri verilmiş olup, bunlar uzun zaman-
danberi yüksek kaliteli porselen imalinde kullanılmaktadır.

Bu tablodan görmekteyiz ki, evvelâ Türk materyelinde fevkalâde yüksek bir SiO_2 tenoru vardır, ve bu sayede bu

materyelin bilfiil saf kuvaras olarak kullanılması mümkündür. İkincisi demir tarafından vâki pisliklerin derecesi, yüksek istekler için tâyin edilmiş bulunan nispetin hudutları içindedir.

Binaenaleyh gerek 031 numaralı kum, gerekse 1451 numaralı filon kuvarası esaslı bir flotasyonla taciz edici demir karışımlarından kurtarılarak pratik istimalde çok iyi neticeler alınabilir.

Kuvaras için olduğundan daha güç olan mesele, feldspatlar için bahis konusudur. Feldspatlar bir taraftan yeteri kadar erime kabiliyeti gösterirken, safiyet bakımından diğer taraftan kendilerinden beklenen işi de yerine getirirler. Bu bakımdan iyi feldspat zuhurlarının mevcut bulunması büyük önemi haizdir.

1680 numaralı pegmatitte ve 1720 numaralı aynı neviden olan sahrede (analizleri karşı sahidedeki cetvelde gösterildiği gibi) bulunan feldspat ham maddeleri, seramik muayeneleri evvelce yüksek bir kalite göstermiş bulunan porselen fabrikasyonu için mükemmlenen değerlendirilebilirler. Orijinal durumda kuvvetli mika ihtiva eden feldspatlardan, flotasyonla nispeten yüksek konsantrasyonlu ve büyük safiyet dereceli bir feldspat elde edilebilmiştir.

Her iki pegmatitin kimyevi terkiplerinin mukayesesinden burada da görmekteyiz ki, yabancı menşeli birkaç feldspat nevi ile ve bunların analizi ile tam bir faikiyet belirlemektedir. Bu tablo, mecmu alkali tenorunun pek önemsiz bir

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Alkali
1) Kuvaras kumu no. 031	99.94	0.07	0.03	—	0.08	—	—
2) Filon kuvarası no. 1451	99.02	0.93	0.27	—	eser	—	0.67
3) Norveç kuvarası	98.52	1.04	0.04	—	—	—	0.40
4) Dörentruper kristal kumu	99.80	0.05	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
5) Weissenbrunn porselen kumu	91.95	5.20	0.27	—	0.20	0.09	2.33
4 ve 5 Almanya'dır.							

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Alkali
1) Pegmatit no. 1680	69.73	19.39	0.14	0.09	0.64	0.10	9.77
2) Pegmatit no. 1720	70.88	15.20	0.07	—	1.12	—	11.30
3) İsveç feldspatı	65.62	19.84	0.16	—	0.28	—	13.67
4) Ströbel feldspatı	66.15	19.93	0.16	—	0.34	0.16	11.31
5) İskandinav feldspatı	65.80	18.65	0.07	—	0.19	0.10	14.85

nispette geride kaldığını ve demir oksidi yüzdesinin herhangi bir mukayeseyi mükemmelen başarabileceğini de göstermektedir.

Başka bol feldspatlı sahrelerin umumiyetle seramik maksatlar için istifadeli bir hale getirilmesinin bir misalini, burada porselen yönünden zikretmek ve diğer taraftan Türkiye'de zuhur eden kısmen kaolinleşmiş bir granodioritaplitin zuhurunu zikredebiliriz ki, bu sahre developman çalışmalarımızda da nazarı itibara alınmıştır.

Çok az demirli olan bu sahre, kuvars ve feldspat ile birlikte kaolinleşme keyfiyetinin ilerlemesi ile mütenasip olarak cevher yatağının münferit yerlerinde az çok kaolin de ihtiva etmektedir. Aşağıdaki analiz neticeleri, bol terarjilö ve az alkali (1413) ihtiva eden ve Al₂O₃ bakımından fakir, alkali bakımından (1437) zengin olan bu sahrenin kimyevi terkbini vermektedir.

Kimyevi tekevvün bakımından malûm Cornish stone ile (İngiltere'de bulunan ve orada uzun zamandanberi ince seramik imalinde kullanılan) dikkate çarpacak bir mutabakat görülmektedir. Cornish stone için verilen rakamlar nihai değerlerdir.

Aplitin mineralik terkbisi, kısmi âzami beyaz yanma renginde olan irtibatlarla birlikte, bunun ham madde olarak elverişli olduğunu göstermiş olup, kuvars ve feldspat sayesinde aynı zamanda seramik hamur olarak da kullanılmasını mümkün kılmıştır. Vakıa sahre, zuhurun her tarafında henüz sulp bir irtibat göstermekle beraber, tüm olarak vâkı kaolinleşme neticesinde her tarafı, nispeten kolay ve tabiatıyla düşük enerji sarfiyatı ile öğütülebilen bir materyel halini almıştır.

Kuvars-feldspat bakımından sabit olan nispet tabiatıyla miktar bakımından daimi bir değişikliğe tabi hamur karışımını güçleştirmektedir ve daha ziyade sert künk malzemesine imaline yaramaktadır. Bununla beraber kısmen aplit istimali ile porselen hamuru elde edilmesi keyfiyeti, çok iyi neticeler vermiştir.

Bilhassa yukardanberi tarif ettiğimiz ham maddelerin intihabı ile fabrikasyona elverişli porselen hamurunun temini mümkün olmuştur. Bu kitleler deformasyona az meyilli, yüksek şeffaflıkta hemen hemen tam beyazlıkta bir yanma kabiliyeti gösterirler. Elde edilen safiyet derecesi, porselenin vasfına elve-

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Alkali
Aplit no. 1413	69.74	21.30	0.25	0.09	0.41	0.15	1.87
Aplit no. 1437	75.02	14.82	0.51	0.21	0.19	0.18	7.33
Cornish stone	68.90	14.90	0.30	—	0.60	0.10	4.80
	74.30	18.50	1.40	—	1.90	0.50	8.20

rişli bir tesir icra eden oksidasyonlu yakım muamelesine mecbur kalmamış karşısında bilhassa önemlidir. Fırın atmosferi karakterinin yanma rengine olan tesiri derecesinden yukarıda bahsetmiştik. Redüksiyonlu yakma halinde porselenin çok daha beyaz olması beklenebilir.

Bizim imal ettiğimiz porselen içinde Arnavutköy kaolini tek plâstik rükündür. Bu kaolin, tcrarjilö tenörünün düşüklüğü itibariyle yumuşak porselen için tâyin olunan hudutlar dahilinde olup, alt ilâ orta yanma menziline sahiptir. Bu durum karşısında gerek elde edilen şeffaflık derecesi, gerekse nispeten yüksek olan mukavemet bilhassa zikre şayandır.

Sadece kaolin ile ve kaolin-kil karışımlarından sarfınazar edilmek suretiyle porselen eşya imali, beyazlık derecesinin haddi âzamisini elde edebilmek ve taraftan geniş bilgi verecek neticeler elde edebilmek için en güç şartları esas olarak ele almak şeklinde tertip edilmiştir.

Porselenin sırlandırılma meselesi olan aynı ehemmiyetteki sahaya da hamur imalindeki önemin verilmesi icabedeceği tabiidir. Bu yönden yaptığımız denemelerden hata iz ve işletme emniyetini haiz sırlar elde edilmiş olup, bunların terkihi, porselen için bahis konusu olabilecek her türlü hararet derecesine intibak ettirilebilir. Kuvars ve feldspat istimali (ana rükün olarak) bahis konusu cevher yataklarından alınmak kaydıyla, güzel manzaralı çok saf sırların yapılmasını mümkün kılmaktadır.

Bugüne kadar olan programımızla sona erdirmiş olduğumuz fasıl, porselen

ham maddesi sahasındaki imkânlar hakkında bir fikir verebilecek mahiyettedir, ve pratik temellere dayanan inkişaf çalışmalarına istinat etmektedir.

Kısaca hulâsa etmiş olmak için, kaolin temini ve dolayısıyla plâstik hamur elde edilmesi bakımından tebeyyün eden neticeler zikredilebilir. Kısmen birinci kaliteden olmak üzere yeter miktarda kuvars ve feldspat mevcut bulunduğu gibi, en önemli sırlama maddeleri de kalite bakımından fevkalâde evsafa olmak üzere mevcuttur. Elde edilen tecrübelerin sanayi plânlamalarına hizmet etmesi mümkün olup, ham madde temini bakımından da kâfi seçim fırsatı bahşetmektedir.



M. T. A. Laboratuvarında fayans ve porselen imali için yapılan tecrübelerden elde olunan bir örnek

İleride, plâstik materyele, bilhassa kaolin ve kile ve bünyeleri itibariyle normal icaplardan inhiraf eden ve bununla beraber herhangi bir şekilde istimal kabiliyeti bulunan toprak ve taşlara göz çevirmek gerekecektir.

Neşre verildiği tarih 12 Eylül, 1960