

BENTONİTİN TANIMI (KISIM 1)

HM 02-MAY1991

1) GİRİŞ

Feldispatların asit ortamda bozulmasından kaolinit, bazik ortamda bozulmasından montmorillonit minerali oluşur. Montmorillonit mineralinin diğer mineraller ile kalitesini bozmayacak şekilde yer değiştirmesine bentonit denir. Ekonomik değeri olan bentonitlerin kimyasal bileşiminden ziyade fiziksel özellikleri önemlidir. Sülfürik asite karşı gösterdikleri reaksiyona göre 4 gruba ayrılabilir. a) Alkali bentonitler. Asit ile kolayca yer değiştiren bazlar içeren bentonitler.

b) Alkali yarı bentonitler. Asit ile kolayca yer değiştiren bazlar içerir ancak bu durumda özelliklerini kaybeder.

c) Toprak alkali bentonitler. Kolayca yer değiştiren toprak alkali bazına sahiptir.

d) Toprak alkali yarı bentonitler. Kolayca yer değiştiren toprak alkali bazına sahiptir. Asitle muamele edildiğinde alkali bentonit özelliğini kaybeder.

2) TÜRKİYEDEKİ BENTONİT YATAKLARI

Türkiye bentonit yatakları genellikle volkanik kökenlidir. Volkanik küllerde çok ince taneli olarak dağılmış olan feldispatlar bu eriyiklerde bozularak montmorillonit oluşur. Gabroit tüflerin volkanik olaylar sonucu çökerek tabakalı volkano sedimenter ben-

tonit yatakları oluşur.

Derilerde magmaya bağlı olarak başlangıçta asidik karakterli hidrotermal eriyiklerin çeşitli reaksiyonlarla alkalilerce zenginleşerek bazik özellik gösteren çözeltilerin etkisine maruz kalan feldispatlar montmorillonite dönüşerek damar ve filon halinde bentonit yataklarına farklı yörelerde rastlanır.

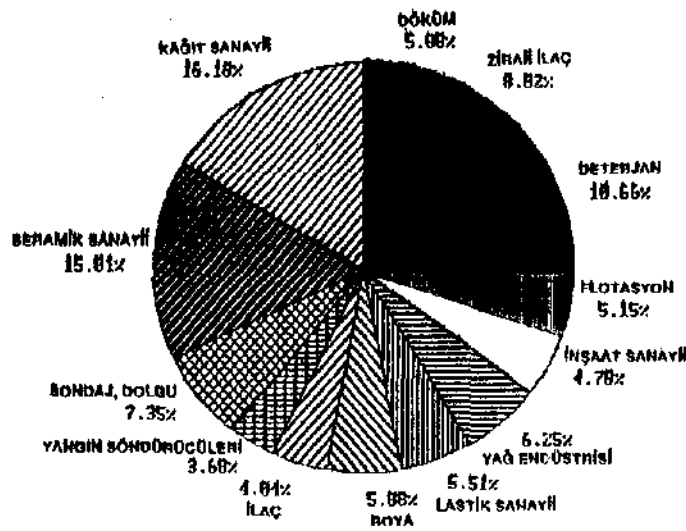
Türkiye'de rastlanan üçüncü tip yataklar ise gerek volkanik olaylar sırasında veya daha sonra dış alterasyon sonucu oluşan bentonitler aşınma ve taşınma olayları sonucunda tatlı su havzalarında sedimentasyona uğrayan yataklardır.

Türkiye'de bulunan en önemli bentonit yatakları; Ankara (Kayacık Keskin), Artvin, Çankırı (Hacıbey, Kurşunlu, Ilgaz, Çerkeş), Çorum (Sungurlu), Edirne (Enez), Malatya (Darıca, Arapkir, Karahöyük), Ordu (Fatsa), Tokat (Reşadiye)

3) BENTONİTLERİN KULLANILDIĞI YERLER

Bu ile karıştırılınca kolloidal özellik gösteren, sıvı ortamda hacimce şişme gösteren ve yüksek plastisiteye sahip bentonitler kimyasal özelliklerinden ziyade fiziksel özelliklerinden dolayı kullanım sahası bulmuştur. Bentonitlerin kullanıldığı endüstri dalları Şekil 1 ve Tablo 1'de gösterilmiştir.

ŞEKİL 1 : BENTONİTLERİN KULLANILDIĞI YERLER



TABLO 1 : BENTONİTLERİN ANA KULLANIM ALANLARI

	Ham Bentonit			
	Asit ile aktive edilmiş	Tabii toprak alkali bentonit	Alkali ile aktive edilmiş	Organik metotla aktive edilmiş
Gıda Endüstrisi	Bitkisel ve hayvani yağların rafinesinde			
Kükürt Üretimi	Bitüm ayrışmasında rafinasyon			
Orman ve suların korunması	Toz yangın söndürücüler, su buharlaşmasını önlemede			
Madensel yağ Endüstrisi	Çeşitli madensel yağların rafinasyon ve berraklaştırılmasında			Greslerin viskozite arttırmalarında
İçki ve şeker Endüstrisi	Şarap süzülmesi, bira stabilizasyonu, sakarın suyunun saflaştırılması			
Kimya Endüstrisi	Katalizörler, haşere öldürücüler, rutubet alıcılar, su filtrelemesi, lastik dolgu maddesi			
Kağıt Endüstrisi	Kopya kağıtları, çeşitli rafinasyon işlemleri			
Deterjan Endüstrisi	Kuru temizlemede organik solusyonların rejenarasyonu	Parlatıcılar deterjanlar ve sabun imalinde katkı malzemesi		
İlaç Endüstrisi	Çeşitli krem ve kozmetiklerde dolgu malzemesi			
Çevher Üretimi	Çevher paletleri için bağlayıcı			
İnşaat Endüstrisi	Kazık perdelerde ve koruyucu tünellerde; zemin altı izolasyonlarda; beton katkı malzemesi			
Seramik Endüstrisi	Seramik malzemelere şekil verebilme özelliği; mukavemet arttırımı			
Ziraat ve hayvancılık	Toprak zenginleştirilmesi, hayvan artıklarının peletlenmesi			
Sondaj Endüstrisi	Tuzlu su ve tuz üretimi		Sondaj endüstrisi için tixotropik solusyonlar	
Katran ayrıştırılması	Su-katran karışımlarının ayrıştırılması, katran ve asfalt kaplamalar			
Boya ve vernik Endüstrisi	Boya, vernik, macun ve yapıştırıcılar için yoğunluk arttırıcı, çökmeyi önleyici katkı malzemeleri			
Döküm Endüstrisi	Özel kalıplama kumları için bağlayıcı	Sentetik kalıp kumları ve maça kumları için bağlayıcı		Rutubet ihtiva etmeyen kumlar için bağlayıcı; maça kalıp boyar için dolgu malzemesi

4) BENTONİTİN ÖZELLİKLERİ

Bentonit, en az % 85 oranında montmorillonit içeren ince taneli bir kil minerali olarak tanımlanır. Bentonit terimi ilk olarak Knight tarafından ondukuzuncu yüzyıl sonlarına doğru Wyoming'de Ford Benton yakınlarında kurulan özel cins kil için kullanılmıştır. Bentonit tabii şekli ile yumuşak, kaolin kıvamında bir kayattır. Alkalın jel haline gelebilme özelliği vardır. Bir bentonitin ticari olabilmesi için en azından beş misli fazla şişme özelliğine sahip olması gerekir. 10-20 kat şişen bentonitler iyi vasıfta sayılmaktadır. Bentonitlerin şişme özelliği 600°C'nin üstünde tamamen yok olur. Bentonitin kullanım alanları oldukça geniştir. Bağlayıcı ve dolgu maddesi olarak ve absorpsiyon, emülsiyon, süspansiyon maddesi olarak kullanılması, belli başlı kullanım alanlarıdır.

Bentonitteki esas kil mineraleri smektit olup, lekeci kili yataklarında büyük bir kısmı esas olarak bu mineralden oluşmuştur. Hem sodyum hem de kalsiyum kapsayan montmorillonit, bentonitte görülen smektit grubunun en yaygın olarak bulunan bir üyesidir. Ancak saponit ve hektorit bazı bentonitlerde esas mineral olmaktadır.

4.1) FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

A) Tabii şekil ve partiküllerin inceliği :

Rengi beyaz, hafif sarı, bej pembesi, yeşilimtrak sarı veya açık pembe olabilir. Taneleri son derece incedir. Mineralin ticari dozları, öğütme ve vantilyasyon suretiyle bir ayırma yapılarak elde edilir. Alkalın jel haline getirilebilir. Bu ince strüktür, alkalın suların sülfürlü etkilerle beraber volkanik tüfler üzerinde meydana getirdikleri alterasyon sonunda bunların matlaşması (devitrifikasyon) olayından doğmaktadır.

B) Granülometrik analiz ve yüzey faktörü :

Koloidal kimyada yüzey faktörü önemlidir. Röntgenografik fotometri ve süspansiyon halindeki bentonit granüllerinin (tanelerinin) düşüş süratine dayanmak, ayrıca bunların yüzey faktör değerlendirmesi olaylarını incelemek yoluna koyulmuşlardır. Birinci metot klasik Stokes Kanununa dayanır.

C) Özgül Ağırlık :

Kuru bentonitin özgül ağırlığı belirli orantıda kalite ve köke-

nine göre 2.7 - 2.8 arasında değişiklik gösterir. Toz haline getirilen benzeri ürünlerde ise hissedilecek kadar düşer ve 1.6 - 1.8 seviyesine gösterir.

D) Bentonitin şişmesi

(Hacim büyümesi) :

Bentonitin en önemli özelliklerinden bir tanesi de su içinde kabarıp şişmesi ve jelimsi bir kitle meydana getirmesidir. Bir kilin gerçekten ve kelimenin ticari anlamı ile bentonit olabilmesi için en azından kendi hacminin beş katı şişmesi gerekmektedir. Normal olarak iyi vasıflı bentonitler 10 - 20, çok ender bentonitlerde 25 hatta 30 kat şişebilmektedirler.

E) Bentonitin süspansiyon ve Jelleri :

% 1-2 ölçüsünde bentonit su içine konularak kuvvetli şekilde çalkalanırsa, süspansiyon halinde kalır. Elektrolitik bir etki ile bu solüsyon dondurulabilir. Şişen bentonit (Sodyum bentonit) : Bu tip bentonit şişmeyen bentonit ten daha az bilinir. Fazla şişebilenler hariç, hacminin 15 misli kadar hacim artması gösterebilir. Aynı zamanda ağırlığında büyük bir artma görülür. Bu tip bentonit suda devamlı olarak süspansiyon haline kalabilir. Kilin bentonit olup olmadığının şüpheli olduğu hallerde, arazide kaba test yapılır. Bir parça numune, içine su doldurulan bir tüpe konur. Eğer bentonit ise absorpsiyon göze çarpar ve jelatinimsi bir kütle şekillenir, eğer adı kil ise test tüpünün altında toz halinde ufanılır. Yüksek derecede bentonit kapsayan kil ile bentoniti birbirinden ayırmak zordur. Şişmeyen bentonit (Kalsiyum bentonit) : Bu tip bentonit zuhurları şişenden daha çok bulunur. Fakat arazide tanımak çok zordur. Az miktarda su absorbe eder. Şişmeyen bentonit daha çok balmumu görünümündedir. Suda çabuk dağılır. Kil gibi dile yapışmaz. Aktif olabilen bentonit yoğunluk bakımından kilden üstündür.

Bentonitin özelliği aktivasyondan sonra deterjan özelliği göstermesidir. Bundan dolayı bu bentonite testler, aktivasyon işleminden (sülfürik asit veya zayıf hidroklorik asit içinde sekiz saat kaynatıldıktan), eriyiği asit ve tuzlardan yıkanıp kurutulduktan ve ezildikten sonra yapılır.

F) Emme ve su geçirme

(Absorpsiyon-adsorpsiyon) :
Bentonit partiküllerin gayet

ince oluşu ve temas yüzeyinin çok büyük bulunması dolayısıyla bentonit büyük bir su emme gücüne sahiptir. Yağ ve gliserini de gayet kolay emer. Bazlar büyük ölçüde bentonit tarafından emilir. Bazların emilmesi hususunda bentonit, silis jeline yakın özelliklere sahiptir.

4.2) KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Bentonit türünden olan bir madde için fizik denemeler ve mineralojik analizler genellikle kim-

yasal tahlilden daha açık bir fayda sağlar. Kimyasal analizler ise, bileşimindeki yabancı maddeleri ve mevcut bazları ortaya çıkarır.

Bentonitler içerdikleri katyonlara bağlı olarak iki kısma ayrılabilir. 1- Sodyum bentoniti 2- Kalsiyum bentoniti Türkiye de her iki tip bentonitte bulunmaktadır. Bunlardan en yaygın kullanım alanı bulanlar aşağıda Tablo 2'de verilmiştir.

BİLEŞİM	TSE		REŞADİYE		ÜNVE	
	EN FAZLA	EN AZ	EN FAZLA	EN AZ	EN FAZLA	EN AZ
SiO ₂	68	58	65	54	70	40
Al ₂ O ₃	25	18	23	17	18	7
Fe ₂ O ₃	5.5		5	3	4	1
FeO	0.5		3	1		
MgO	4.5		4	1	4	1
CaO	0.5		3	0.3	20	1
Na ₂ O+K ₂ O		0.5	3	0.3	1	0.3

TABLO 2 : Türkiye'nin farklı yörelerinden hazırlanan bentonitlerin kimyasal analizi ve TSE tarafından taslak olarak önerilen kimyasal bileşim aralığı

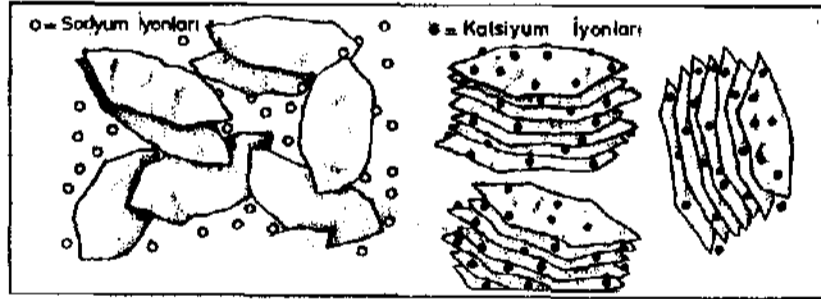
4.3) BENTONİTLERİN MINEROLOJİK ÖZELLİKLERİ :

Bentonit mineralleri X ışını analizi ve diferansiyel termik analiz yardımıyla belirlenebilirler. Bentonittaki esas kil minerali smektit tir. "Smektit" terimi, bir grup adı olarak kullanılmaktadır. Hem sodyum ve hem de kalsiyum elementlerini kapsayan montmorillonit, bentonite görülen smektit grubunun en yaygın bulunan üyesidir. Ancak bir magnezyum olan saponit ve lityum kapsayan magnezyum elementi olan hektorit bazı bentonitlerde esas mineral olmaktadır. Smektit mineralleri son derece küçük partiküller halinde görülürler. Smektit için en yaygın şekilde kabul edilmiş olan strüktür, bu mineralin merkezinde bir oktahedral tabaka bulunan iki

silika tetrahedral tabakadan oluştuğu şeklindedir.

4.4) BENTONİTLERİN İYON DEĞİŞTİRME ÖZELLİKLERİ :

Montmorillonit kil mineralleri yapıları dışında tuttukları bazı anyon ve katyonları su solüsyonunda bulunan diğer anyon ve katyonlarla değiştirme özelliğine sahiptir. Daha çok katyonların değişimi önemlidir. Değişen katyonlar Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺, NH₄⁺, Na⁺ dir. Katyon değiştirmeye etki eden faktörleri; Solüsyonun PH'si, kil konsantrasyonu, tane büyüklüğü, katyonun konumu, katyonun cinsi, kristalizasyon derecesidir. Ca ve Na bentonitlerinde iyon dağılımı yaprak yapılı montmorolit kristalleri, Ca ve Na bentonitlerinde şişme farklılıkları şematik olarak Şekil 2'de gösterilmektedir.



SEKİL 2 : Na ve Ca bentonitlerine ait şişmiş montmorolit kristalleri

5) Bentonitlerin dökümcülükteki uygulamaları, kalıp kumu, maça kumu boya ve yapıştırıcılardaki etkileri ile bentonit

kontrol testleri ilerideki "Döküm Bilgileri" sayılarında ele alınarak detaylı olarak incelenecektir.

Gömenoğlu Sok. Birlik Sitesi No: 7/3

Gayrettepe B02B0 İSTANBUL
Telf: 1671387 - 1671378