

KALSİT HAKKINDA BAZI BİLGİLER

Nuri ŞAHİN

Maden Yüksek Mühendisi



Özellikleri

Kalsit; kimyasal formülü CaCO_3 , kristal tane boyutu 1 mm-10 cm arasında olan kireçtaşının yapıtaşı olan bir mineraldir. Mohs sertlik çizelgesine göre sertliği 3 ve özgül ağırlığı 20 °C'da $2,7 \text{ gr/cm}^3$ ve çözünürlüğü 25 °C'da $0,0015 \text{ gr/cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$ olup romboeder yüzeylerine göre (1011) güzel dilinimleri vardır. Kolay kırılır, cam parıltılı, doğada yarı saydam ve mat olarak bulunur. Islanda Spatı adı verilen çeşidinde optik olarak negatif, ince kesitleri renksizdir. Asitte eriyerek CO_2 kabarcıkları çıkarır. Çift kırılması önemli bir özelliktir. Bundan dolayı yazıları çift olarak gösterir. Saf olanlarının bileşiminde % 56 CaO, % 44 CO_2 ve beraberinde birlikte bulunduğu kayaç ve minerallere bağlı olarak az da olsa Mg, Fe, Mn, Zn, Sr, Cu, Pb, Co, Ba, Cr ve As bulunabilir. Üfleçte erimez fakat rengi değişerek beyaz veya donuk olur (Şahin, 1978).

Safsızlıkları oksit olarak MgO , SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , TiO_2 ve P_2O_5 olup, kullanıldığı sanayiye dalına göre kaliteyi olumsuz etkiler.

Kullanım Terimleri

Kireçtaşı (Kalker): Çeşitli tane büyüklüğündeki kalsit kristallerinden ibaret masif, beyaz monomineralik bir kayaçtır. Yan mineralleri pirit, galen, rutil, zirkon, jips, barit ve feldispattır.

Mermer: Kristal tane boyutu 0,1mm'den büyük kalsitten oluşan metamorfizma geçirmiş kireçtaşı yada kalkerdir. Yan mineralleri silikat, feldispat, mika, demir oksit ve florittir.

Mikronize Kalsit: 1-100 mm boyutuna öğütülmüş kalsitin ticari adıdır. Genelde dolgu ve kaplama sanayiinde kullanılır.

Tebeşir: İnce taneli kalsitten oluşmuş içinde denizel hayvan kavrıkları bulunan yumuşak kayaçtır.

Sönmüş Kireç: CaCO_3 %'si düşük kireçtaşının 825 °C'da fırında ısıtılması (Kalsinasyon) ile elde edilen CaO 'dır.

Kireç Kaymağı: Sönmüş kirecin su ile muamelesi (hidrasyon) ile elde edilen Ca(OH)_2 'e verilen addır.

Çöktürülmüş CaCO_3 : Kireç kaymağının CO_2 ile muamelesi sonucu (Karbonasyon) elde edilen CaCO_3 'dir. CaCO_3 , CaCl_2 'in Na_2CO_3 ile muamelesi ile elde edilir ve seramik sanayi dışında ki diğer yerlerde kullanılır.

Kalite Belirleme Terimleri

Aşındırma Değeri: 3,2 lt saf suda dağıtılmış 100 gr kuru CaCO_3 'ün 6000 devir sonrası aşındırma cihazındaki yapmış olduğu mg olarak ağırlık kaybı olup, kağıt sanayiinde önemli bir değerdir.

Dağılma Hızı: CaCO_3 tanelerinin kullanıldığı ortamda topaklanmaması, dağılmasıdır. Dolgu sanayiinde önemlidir.

Aktivasyon (Kaplama): CaCO_3 taneleri arasındaki boşluğun azaltılması ve düşürülmesi için tanelerin çeşitli alifatiklerle kaplanmasıdır.

Beyazlık Derecesi: Standart MgO beyazlığı ile karşılaştırılması sonucu elde edilen bir değer olup malzemenin ışığı yansıtıcılığının %'sidir. Bu değer kalsit için % 96-100, mermer için % 96 ve tebeşir için

% 93-96 olmalıdır. Kağıt ve beyazlığın önemli olduğu sanayi dallarında aranır bir özelliktir.

Özgül Yüzey: 1 gr CaCO_3 'ün toplam yüzeyi cm^2 olarak değeridir. Kaplama ve plastik sanayinde aranır.

Hazırlama ve Zenginleştirme

Kalsit endüstriyel olarak kullanılmadan önce kırma, öğütme, sınıflama, malzemenin yapısına bağlı olara manyetik ayırma ve flotasyon işlemlerine tabi tutulur. Böylece kalsit hem malzeme hem de kimyasal olarak homojen olur.

Kırma: Çeneli, darbeli, çekiçli kırıcılarla merdaneler kırmada kullanılır. Kırıcı malzeme özelliği, sertlik, tesis kapasitesi ve ürün boyutuna göre seçilir. Çeneli kırıcılar düz ve uzun, darbeli kırıcılar kübik veya yuvarlak ürün verirler.

Öğütme: Çubuklu ve bilyeli değirmenler, dikey değirmenler, halkalı öğütücüler, döner değirmenler ve pülverizatörler kullanılır.

Değirmenler, halkalı öğütücü ve dikey değirmenler bir sınıflayıcı ile beraber kullanılır. Yaş öğütmede özel bir sınıflandırıcı, kuru öğütmede havalı ayırıcı veya filtre kullanılır. Kuru olarak bilyeli değirmen ve halkalı öğütücü kullanıldığında siklon veya toz tutucu fan ile beraber kullanılır.

Dikey değirmenler yeni bir teknoloji olup diğer öğütücülere göre avantajları şunlardır:

- 1) Kurma maliyeti az
- 2) İşletme ucuz olup enerji sarfiyatı az
- 3) Sessiz çalışır
- 4) Az yer kaplar
- 5) Hareket eden parçası az
- 6) Aşırı öğütmesi ve boş durması az
- 7) İç hacim kapasite kullanımı fazladır.

Eleme ve Sınıflandırma: Eleme, malzeme sınıflandırmak, malzeme ile beraber bulunabilecek kum, kil vs'yi yıkayarak atmak için yaş yapılabilir. Eleme için düz, konik, titreşimli, sarsıntılı ve döner elekler kullanılır. Tane boyutu 147 mikrondan küçük olan malzeme için havalı ayırıcı veya siklonlar kullanılır.

Flotasyon: İşlem öncesi 74 mikron altına sınıflandırılmış malzemenin santrifüj veya siklon ile şılamı atılır. Kalsit yağ asitleri ve sabun ile pH 8,5-9'da yüzdürülür. Serisit, kuvars ve diğer silikatlar tannik asit, quebracho veya kalgon ile bastırılır. Na_2CO_3 ve Na_2SiO_3 kontrol reaktifleri olarak kullanılır. % 20 katı yoğunluğundaki ortama reaktifler kondisyonerden veya flotasyon hüccesine doğrudan beslenebilir. Ayrıca verimi artırmak için NaOH kullanılır. Flotasyon süresi 10-12 dakika olabilir.

Kullanım Alanları

Önemli Kullanım Alanları ve Standartları

Kağıt: Dolgu ve kaplama maddesi olarak kullanılır. Böylece yüzey sertlenir, düzlenir ve renk düzgünlüğü olur (Şahin, 1999). Diğer kimyasal değerler kağıt türüne göre değişir. Beyazlık en az % 94 boyut kullanım yerine göre 1-100 mikron olmalıdır. Yağ emme özelliğinden dolayı mürekkebin hızlı kurumasını sağlar ve böylece gazete, dergi ve kaliteli kağıt imalinde kullanılır. Sigara kağıdında ise dolgu maddesi olarak kullanılır. Bu konuda TS 11653 "Kalsit Kağıt Sanayinde Kullanılan" ve Amerikan ASTM D 1199 standartları yayımlanmıştır.

Boya: Ucuz olduğu için boyada pigment maddesi yerine ve çeliğin aşınmasını önlemek ve tek katta kalın film elde etme, su ve kimyasallara boyanın dayanıklılığını artırmak için dolgu olarak kullanılır. Oyuncak boyalarında Ba, Cr ve As belirlenmiş oranlarda olmalıdır. CaCO_3 %'si kireçtaşı 95, mermer ise en az 99 ve mermer için, içinde sert malzeme bulundurmayı oran en az 98 ve kristalize kireçtaşı için ise 99 olmalıdır. İptal edilmiş olan TS 7047 "Kalsiyum karbonat-Boya Sanayinde Kullanılan" yerine TS 11296 "Dolgu Maddeleri Boyalarda Kullanılan", Amerikan ASTM D 1199, İngiliz BS 1795, Hindistan IS 8767 ve İran ISIRI 2399 ve ayrıca boya hammaddeleri için TS EN ISO 3262-4, TS EN ISO 3262-5 ve TS EN ISO 3262-6 standartları da yayımlanmıştır.

Lastik: Dolgu maddesi olarak kullanılır

taneler 20 mikrondan küçük ve yuvarlak şekilli olmalı ve lastik hamurunda iyi dağılmalıdır. Mukavemete ihtiyaç olmayan aşınmaya maruz kalmayan ve karbon karasına ihtiyaç olmayan yerde kullanılır. Lastiğin yumuşaklık kaybı olmadan fazla yükte kullanılmasını sağlar. Böylece uzama ve esneme olmaz. Beyaz lastiklerde renk önemlidir. CaCO_3 en az % 92 ve tebeşir kullanıldığında ise 98 olmalı ve Cu, Mn ve Pb belirli oranlarda olmalıdır. TS 4160 "CaCO₃, Aktif-Kauçuk Sanayinde Kullanılan" TS ISO 5796 "Lastik Hamuru Katkı Maddeleri-Doğal Kalker-Deney Metotları", TS 6758 "Lastik Hamuru Katkı Maddeleri-Tabii Kalker-Deney Metotları", Amerikan ASTM D 1199, Hindistan IS 917, Japon JIS K 6233 ve İran ISIRI 2399 standartları yayımlanmıştır.

Plastik : Dayanıklılık, kalıptan kolayca çıkma ve kalınlığın her yerde aynı olmasını sağladığı için dolgu maddesi olarak plastikte kullanılır. Ayrıca sertlik, esneklik, mukavemet, bükülme, iç gerilmeyi önleme ve yüksek sıcaklığa dayanım verdiği içinde plastikte kullanılır. Ağır metaller içermemeli, yağ emiciliği düşük olmalı, diğer kimyasallarla yumuşatıcıları absorbe etmemeli, yüksek beyazlık derecesine sahip olmalı, makinelere aşınmaya sebep olmamalı, kolayca dağılmalı, darbe mukavemetini artırmalı, 3-0,02 mikron boyutunda yuvarlık taneli ve CaCO_3 en az % 95 olmalıdır. İran ISIRI 2399 standardı yayımlanmıştır.

Hayvan Yemi: Ca, hayvanların kemik ve diş büyümeleri için gerekli olduğundan yemlerinde dolgu maddesi olarak kullanılır. CaCO_3 en az % 92, SiO_2 oldukça düşük olmalı ve As ve F gibi elementler belirli oranlarda olmalıdır. Boyut ise civ-civ yemi için 400 mikron, büyük kümes hayvanı için 3mm ve büyük her tür hayvan için 25 mikrondan küçük olmalıdır. Kullanılacak malzemede yabancı madde oranı en fazla % 3 olmalıdır. TS 8606 "Hayvan Yemleri-CaCO₃ Bileşikleri", TS 8599 "Hayvan Yemleri-Yalama Taşı", TS 9699 "Hayvan Yemleri-Tavuk Yumurta Yemi" TS 8880 "Yem Katkı Maddeleri-Asit Düzenleyiciler-Kalsiyum Karbonat Tayi-

ni" ve Amerikan ASTM C 706 standartları bu amaçlar için hazırlanmıştır.

Tarım: Asit özellikli topraklardan iyi ürün almak için toprağa Ca ilave etmek gerekir. Böylece topraktaki organizmaların yaşamı düzelir ve pH 6-7,5 olur. Ca aynı zamanda bitki besleyicisidir. Ekilen toprakta kaybedilen Ca tuzları yerine gübre olarak mermer tozu veya kireç taşı tozu kullanılır. CaCO_3 en az % 90 ve boyut ise 0,15 mm'den küçük olmalıdır. As ise en çok 4 ppm olmalıdır. TS 9741 "Kireç-Tarımda Kullanılan-Terimler, Tarifler" ve Amerikan ASTM C 602 standartları bu konu ile ilgilidir.

İlaç: Kalsit en çok mide ilaçlarında kullanılır. CaCO_3 % 98,8 ve Fe en çok % 0,05 ve boyut ise 2,4 mikrondan küçük olmalıdır.

Kömür Ocağı: Kömür tozunun patlamasını ve patlayıcılardan alevin yayılmasını önlemek için kullanılır. Silis en çok % 4 ve yanabilen madde en çok % 5 olmalıdır. Boyut -84 mikron ve ısıtıldığında kek yapmayan toz halinde olmalıdır. Bu konuda Amerikan ASTM C737 standardı ve İngiliz National Coal Board Specification hazırlanmıştır.

Cam : Kalsit camın kimyasal etkilere karşı direncini artırdığı ve rengini açtığı için genelde şişe ve pencere camında kullanılır. CaCO_3 % 98,5; Fe % 0,2 ve boyut ise -0,5 mm olmalıdır. TS 4746 "Kireçtaşı-Öğütülmüş, Renksiz Cam İmalinde Kullanılan" İngiliz BS 3108 ve Hindistan IS 887 standartları bu amaç için hazırlanmıştır.

Cam Macunu : Kriptokristalin yapıya sahip olan tebeşirin yağ emmesi çok fazla olduğundan, bezir yağı ile karıştırılıp dolgu maddesi olarak cam macunu yapımında kullanılır. İnce öğütülmüş kireç taşı da aynı amaç için kullanılır. CaCO_3 % 90 ve boyut ise 40 mikrondan küçük olmalıdır. TS 11602 "Cam Macunu", Amerikan ASTM D 1199 ve İngiliz BS 44 bu amaç için hazırlanmıştır.

Şeker: Kalsit şeker imali sırasında kirleticileri şerbetten ayırır. Fosforik ve organik

asit bileşikleri zararsız Ca bileşiklerine dönüşür. CaCO_3 en az % 96, SiO_2 % 0,5 ve boyut 74 mikrondan küçük olmalıdır.

Kozmotik: CaCO_3 % 98, boyut -0,4 mikron ve renk ise % 38-99 olmalıdır. TS 4162 " CaCO_3 -Çöktürülmüş-Kozmotik Sanayi İçin Kullanılan", İran ISIRI 2860, Pakistan PS 1584 ve Hindistan IS 1918 standartları hazırlanmıştır.

Patlayıcı Madde: CaCO_3 en az % 98 ve boyut 125 mikrondan büyük olmalıdır. TS 4161 " CaCO_3 -Patlayıcı ve Piroteknik Sanayinde Kullanılan" ve Hindistan IS 7633 standartları hazırlanmıştır.

Karpit: Karpit, kok ile kireçtaşının reaksiyona girmesi ile oluşur. CaO en az % 92, ateş zaiyatı ise % 4 olmalıdır.

Su Arıtımı: Suların sertliğinin giderilmesinde en az %90'lık CaO; su rengi giderilmesi, suların zararsız hale getirilmesi ve klorlamada en az % 93'lük CaO kullanılır. Fe_2O_3 'te en fazla % 0,3 olmalıdır. TS Pr EN 1018 " CaCO_3 -İçme ve Kullanma Sularının Arıtımında Kullanılan" ve İran ISIRI 2784 standartları bu konuda hazırlanmıştır.

Seramik: sır (emaye) ve fayans yapımında seramikte kullanılır. Fayans çamuruna eklenerek bünyede bulunan SiO_2 'in zararlı etkileri giderilir. Kullanım oranı % 2-6'dır. Bu oran aşılsa renk pembeleşir, sarı benekler oluşur ve yüksek sıcaklıklarda deforme olur. CaO seramik malzemesinin dayanımını artırır. CaO, bünyesindeki Al_2O_3 ve SiO_2 ile reaksiyona girerek 1280 °C'da sır camı yapısını oluşturur. Cr_2O_3 erime sıcaklığını artırdığından az olması istenir. CaCO_3 en az % 98 olmalıdır. Seramik çamurunda artan sıcaklık ile gözeneklilik azalır. Sırdaki SiO_2 arttıkça pişme sıcaklığı artar. CaO ve SiO_2 ile oluşan ara tabaka sır ve seramik çamuru arasındaki gerilimi karşılayıp sır çatlağının oluşumunu önler. Böylece CaO ile sıranın yüzey sertliği artar. Sırda Fe ve diğer renk vericiler olmamalıdır.

Derz Malzemesi: Derz dolgu malzemesi olarak mermer tozu kullanıldığında, CaCO_3 en az % 95, tane boyutu 250 mikrondan küçük olmalıdır. Nemli kalsit beyaz

çimento ile karıştırıldığında çimentonun pirizlenmesine neden olmakta ve ürün kalitesini etkilemektedir (Mermerciler Derneği, 2005). Bu yüzden kalsit nemi en fazla % 1 olmalıdır. TS 5892 "Bina İnşaatı-Derz Malzemeleri-Derz Sızdırmazlık Malzemeleri-Terimler" standardı hazırlanmıştır.

Diğer Kullanım Alanları

- 1- Petrol rafinesinde organik kükürt, SO_2 ve CS_2 gibi gazların tutulması ve emülsiyonu,
- 2- Oto yağlama yağında sabunlaştırıcı olarak,
- 3- Tel imalinde kızgın telin oksidasyona karşı korunması,
- 4- Mürekkep, zambak, gliserin, sirke ve çiklet, kibrit, muşamba, kaynak çubukları imali,
- 5- Yağların sabunlaştırılması ve akıcı hale getirilmesi,
- 6- Dericilikte hayvan kıllarının uzaklaştırılması ve dezenfektan olarak haşarat ilaçlarında, zehir absorbantı olarak,
- 7- Soda, sabun, temizleme tozu, diş macunu ve yumuşak aşındırıcı imalatında,
- 8- Flotasyon ve sondaj çamurunda kullanılır.

Kaynakça

Şahin, N., (1978) "Türkiye Kalsit Olanakları ve Kalsitin Endüstriyel Hammadde Olarak Hazırlanması", Bitirme Çalışması, Hacettepe Üniversitesi (Yazarın kendisinde de bir kopye var), Ankara.

Şahin, N., 1999 "Endüstriyel Hammadde Olarak Kalsit (CaCO_3) ve Cevher Hazırlanması", MTA Genel Müdürlüğü Derleme Rap No:10294, Ankara.

Mermerciler Derneği, (2005) "Mermer Artıklarının Değerlendirilmesi ile İlgili Araştırmalar", Muğla..