

MIT Açık Ders Malzemeleri  
<http://ocw.mit.edu>

## 12.109 Petroloji

Sedimanlar ve Sedimanter Kayaçlar

Güz 2005

Bu materyallerden alıntı yapmak veya Kullanım Şartları hakkında bilgi almak için <http://ocw.mit.edu/terms> ve <http://tuba.acikders.org.tr> sitesini ziyaret ediniz."

## Sedimanlar ve Sedimanter Kayaçlar

Sedimanter kayaçlar, zaman içerisinde yüzey özelliklerine bağlı olaylardan dolayı birikirler. Yerkabuğu, yerkürenin sadece dış kesiminde % 0.3'lük bir kısmını oluşturur ve sedimanter kayaçlar ise nispeten daha az bir kısmını meydana getirir. Bununla beraber, sedimanter kayaçlar yeryüzünün % 80'ninden fazlasını örter ve yerkürenin tarihçesi içerisindeki yüzey koşulları ve süreçler ile ilgili önemli bilgilerin kaydını tutarlar. İklim, deniz seviyesi yükselimi ve alçalımı, okyanusların kimyası, tektonizma, meteorit çarpması ve bunun gibi bilgiler sedimanlar içerisinde korunmaktadır.

Sedimanter süreçler ayrıca, yeryüzünde elementlerin tekrar dağılmasından sorumludur ve ayrışma ile ilişkili kimyasal farklılaşma and sedimentasyon sedimanter kayacın sınıflanması ile ilgili temeli oluşturur.

### Ana Sedimanter Kayaç Türleri

Sedimanter kayaçlar çok yaygın bir şekilde, iki bölümde gruplanabilir: **silisiklastik kayaçlar** ve **karbonatlar + evaporitler** (kimyasal çökeltiler). Silisiklastik kayaçlar, yüzeysel süreçlerin *kalıntıları* (manto ergime süreçlerinin kalıntıları olan peridotitler gibi) ve karbonatlar+evaporitler sulu çözeltilerin çökeltileridir (fraksiyonel kristalleşmeye uğrayan büyük sulu lav gölü gibi okyanusu düşünebilirsiniz....).

### Silisiklastikler

Silisiklastik kayaçlar, bileşen tanelerin boyutlarına göre sınıflandırılmaktadır (klastlar).

<b>Konglomera</b>	>5 mm
<b>Kumtaşı</b>	1/16-2mm
<b>Şeyl</b>	<1/16 mm

Konglomeralar, büyük kayaç parçalarından meydana gelmektedir ve toplam sedimanter kayaç kütlelerinin küçük bir bölümünü oluşturur (ağırlıkça < % 1).

Kumtaşları, esas olarak kuvars, feldispat ve kayaç parçalarından oluşmaktadır. Kumtaşları, "boylanma" (temel olarak tane boyu dağılımı bakımından; dar tane boyu dağılımı = iyi boylanmış) ve maruz kaldıkları kimyasal ayrışmanın şiddeti bakımından da alt sınıflara ayrılabilir.

*Grovaklar*, kimyasal bozunma ile en az altere olan kayaçlardır ve toplam bileşimleri kaynak kayaçlarına benzer. Bunlar iyi boylanmamışlardır ve bol miktarda kil mineralleri içerirler. Grovaklar genellikle nispeten kaynak kayaçlarına yakın depolanırlar —bunlar önülke havza çökelleri için karakteristiktir.

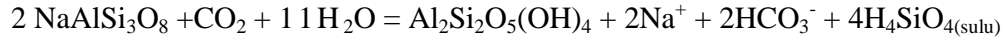
*Litik kumtaşları*, esas olarak kuvars ve feldispatla birlikte litik parçaları (kayaç parçaları) içerir. Grovaklardan daha iyi boylanmıştır ve daha az kil minerali içerirler. Kil mineralleri alüminyumca zengindir ve litik kumtaşları ve kaynak kayaçları arasındaki temel bileşimsel farklılık Al miktarındaki fakirleşmedir.

*Arkozlar*, esas olarak kuvars ve feldispatlardan oluşur. Bu kayalar litik kumtaşları veya grovaklardan daha fazla yüzeysel alterasyona maruz kalırlar. Mafik minerallerin büyük bir kısmı uzaklaşır. K-feldispatın su içerisinde plajiyoklazdan daha yavaş çözünmesi nedeni ile, arkozlarda K-feldispat plajiyoklazla göre daha zengindir. Pembe feldispattan ve mafik minerallerin çözünmesi sonucu arta kalan hematit'ten dolayı arkozik kumtaşları genelde "kırmızı tabakalar" olarak bilinirler.

Aynı zamanda *kuvars arenitler* olarak da bilinen *kuvarsitler*, yüzeysel alterasyonuna son derece dayanıklı olan esas bileşen kuvarstan meydana gelmektedir. Bunlar, kaynaklarından çok uzaklara taşındığını gösteren iyi boylanmış olup, şiddetli yüzeysel alterasyon ürünleridir.

Şeyller bazı çok ince taneli kuvars ve feldispatlar ile birlikte esas olarak kil minerallerinden oluşmaktadır. Kil mineralleri sulu akışkanlar ile kayalar oluşturan minerallerin uyumsuz (congruent) çözünmesinden oluşmaktadır.

Örneğin, albit suda uyumsuz/eşleşik olmayan (incongruent) şekilde çözünerek kaoliniti oluşturur  $[Al_2Si_2O_5(OH)_4]$ —önemli bir kil minerali + kimyasal çözelti:



Diğer önemli kil minerali, montmorillonit  $[(Al,Mg)_8(Si_4O_{10})_4(OH)_8 \cdot 12H_2O]$  ve illittir. İllit, Ca ve Mg'un önemli derecede K'la ornatıldığı bir mikadır. Şeyller, kaynak kayalarına göre nispeten Al, Mg ve K'ca zengindir. Tüm sedimanter kayaların yaklaşık %70'ini oluşturan en yaygın tortul kayadır.

## **Karbonatlar**

Karbonatlar (örneğin, kireçtaşları), kalsit, aragonit ve dolomit gibi esas karbonat minerallerinden oluşmaktadır. Çoğu kalsit ve aragonitler (polimorflar, her ikisi de  $CaCO_3$  kompozisyonundadır) organizmalar tarafından deniz suyundan çökeltilmektedir. Dolomit ( $Ca, Mg)CO_3$  *diyajenez* sırasında oluşan ikincil minerallerdir—gömülmeden sonra kalsit ve aragonit akışkanlar ve çökelmiş dolomit ile reaksiyona girmektedir. Karbonatlı kayaların dolomit içeriği, kayacın yaşı arttıkça artar, en yaşlı karbonatlı kayalar çok az ilksel artık kalsit içerir.

Karbonat tortullarını oluşturan tanecikler birkaç sınıfa ayrılabilir:

*Karbonat çamur* - genelde 5µm'dan daha küçük yapıçapa sahip mikrokristalin karbonattır. Bir kısım karbonat çamur daha büyük kırıntılarının mekanik veya biyolojik olarak aşınması ile oluşur. Ancak büyük bir kısmı, ya doğrudan inorganik olarak deniz suyundan aragonit kristalleri şeklinde (bunun doğada meydana geldiği tartışmalıdır) veya kalkerli alg dokularında oluşan aragonit iğneleri olarak doğrudan çökülürler.

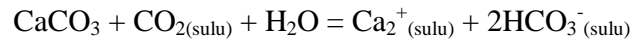
*İskelet parçaları* - kalkerli alg veya omurgasızların tüm veya parçalanmış iskeletleri.

*Ooidler* - bir tanenin çekirdeği etrafında konsantrik kalsiyum karbonat çeperine sahip yarı küresel kum boyu karbonat parçaları. Genelde gel-git ortamında oluşurlar. Tabanda yuvarlanan tanelerin yüzeyi, aragonitin, anorganik çökeli için heterojen çekirdeklenme odağı meydana getirir.

*Peloidler* - küçük (30 - 100 µm çapında) yuvarlak karbonat çamur topluluğu. Büyük bir çoğunluğu, polychaete kurtçukları, gastropodlar ve kabuklular gibi tabanda beslenen denizel organizmaların sindirim sistemini geçen dışkı peletleridir.

Karbonatlar, sıg ve genelde sıcak su ortamlarındaki *karbonat resiflerinde* ve derin denizde *foraminifer* ve *coccolith* (coccolith kabukları kara tahta tebeşirinin bileşenidir) gibi planktonik mikroorganizmaların kabuklarından gelen *kalkerli çamur* şeklinde çöklerler.

Karbonat, **karbonat yoğunlaşma derinliği** (KYD) adı verilen sadece belli bir derinliğin üzerinde okyanus tabanında birikir. Derinlikle birlikte, kalsit ve aragonitin çözünürlüğü artar ve KYD'nin altında bütün karbonat mineralleri yok olur. Kalsitin çözünme reaksiyonunun incelenmesi ile derinlerdeki karbonat minerallerinin yokolmasını artmasını formüle edebiliriz:



Su içerisinde CO<sub>2</sub>'nin çözünmesi basınç ile artar ve CO<sub>2(sulu)</sub>'nin konsantrasyonunun artması reaksiyonun sağa kaymasına sebep olur. KYD, yüzey sularındaki kalsit ve aragonit üretim miktarına büyük ölçüde bağlı olarak (yüksek karbonat üretimi KYD'nin derinliğini arttırır), güncel okyanuslarda 4 ile 7 km derinlik arasında değişir.

### **Evaporitler**

Evaporitler, anhidrit (CaSO<sub>4</sub>), jips (CaSO<sub>4</sub>\*2H<sub>2</sub>O) ve halid (NaCl) gibi esas minerallerden oluşan sulu çözeltilerin inorganik olarak çökmesidir. Evaporitler, başlıca açık okyanuslar ile sınırlı bağlantısı olan denizlerin körfez kısımlarında çökelmektedir. Örneğin, Akdeniz'in tabanı kalın bir evaporit serisi ile örtülmektedir. Evaporit mineralleri, sadece açık denizlerdeki sudan daha yoğun olan çözeltilerde yoğunlaşmaktadır. Jips, deniz suyunun buharlaşmasıyla oluşan ilk mineraldir- jips deniz suyunun üç katı kadar konsantre çözeltilerden kristalleşir. Halit, deniz suyunun on katı kadar konsantrasyondaki çözeltilerde yoğunlaşmaktadır.