

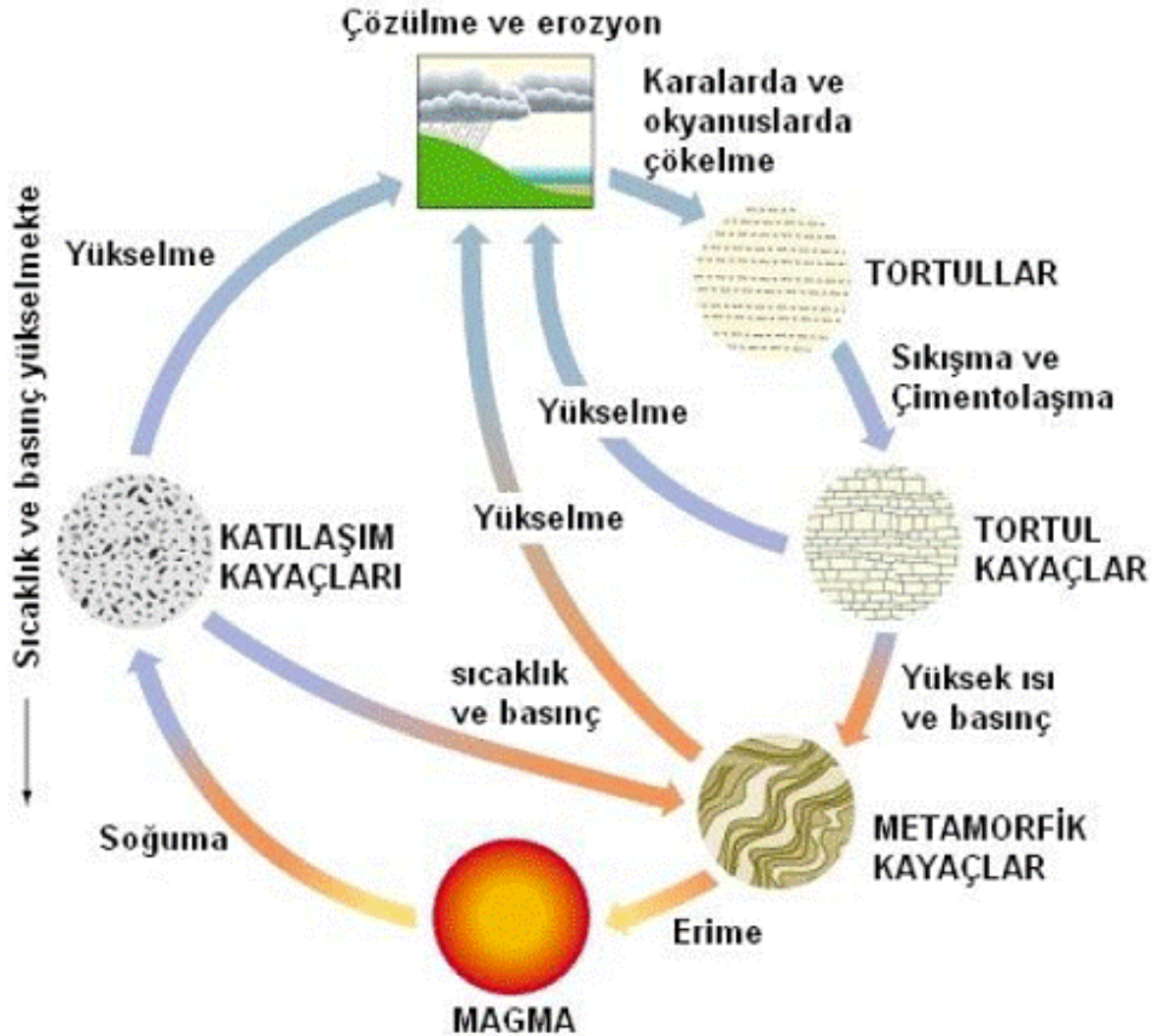
METAMORFİZMA VE METAMORFİK KAYAÇLAR



Prof.Dr. Atike NAZİK, Çukurova Üniversitesi

J 103 Genel Jeoloji I

KAYAÇ DÖNGÜSÜ VE METAMORFİK KAYAÇLAR



METAMORFİZMA

Metamorfizma;

Yunanca

“değişme” anlamına gelen *meta*

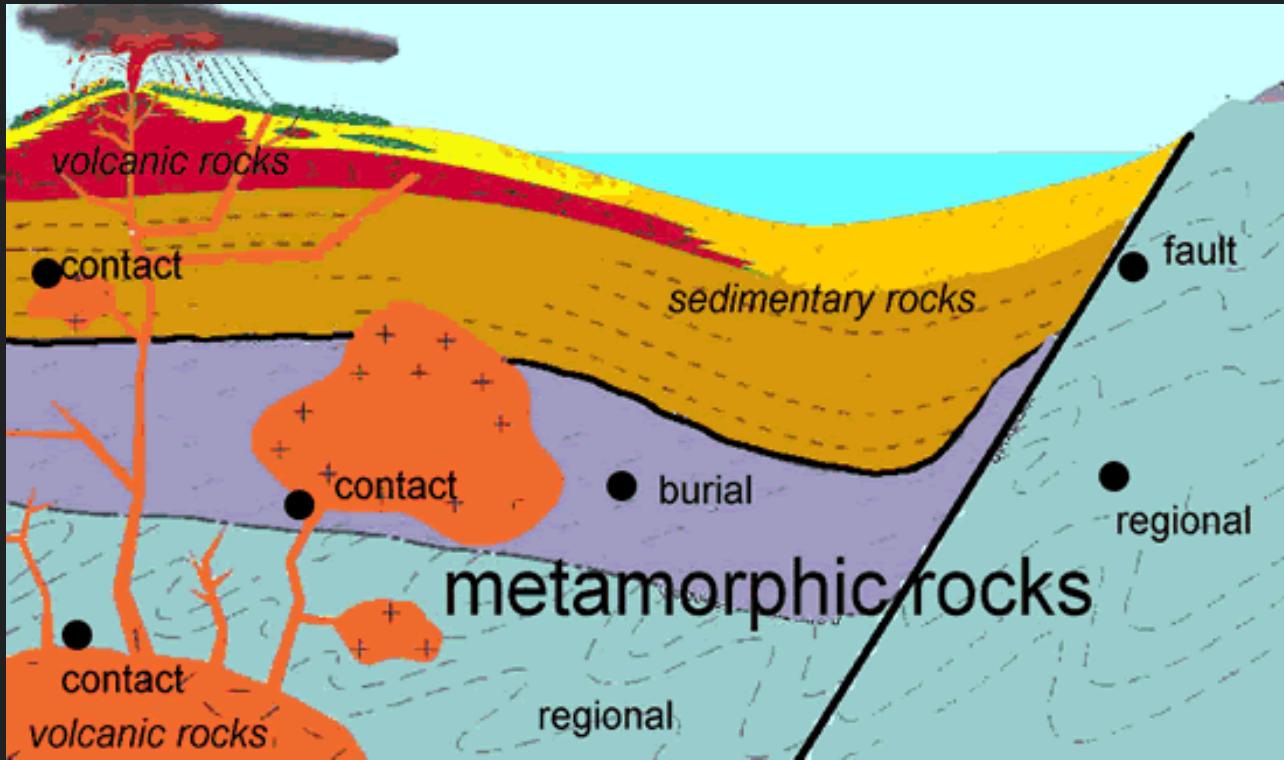
ve

“biçim” anlamına gelen *morpho*

sözcüklerinin birleştirilmesinden gelir.

METAMORFİZMA

Metamorfizma (başkalaşım) olayı; kayaların bileşimini oluşturan minerallerin yeni bir düzen alması ile başka bir kayaca dönüşmesi olayıdır.



METAMORFİZM



METAMORFİK KAYAÇLAR

Genellikle, yeryüzünün altında gerçekleşen metamorfik süreçlerin diğer kayaçları dönüştürmesi sonucunda oluşurlar.

Metamorfizma sırasında kayaçlar, mineral bileşimlerini, dokularını ya da her ikisini birden değiştiren ve böylece yeni kayaçlar oluşturacak yeterlilikte ısı, basınç ve akışkan etkinliği altına girerler.

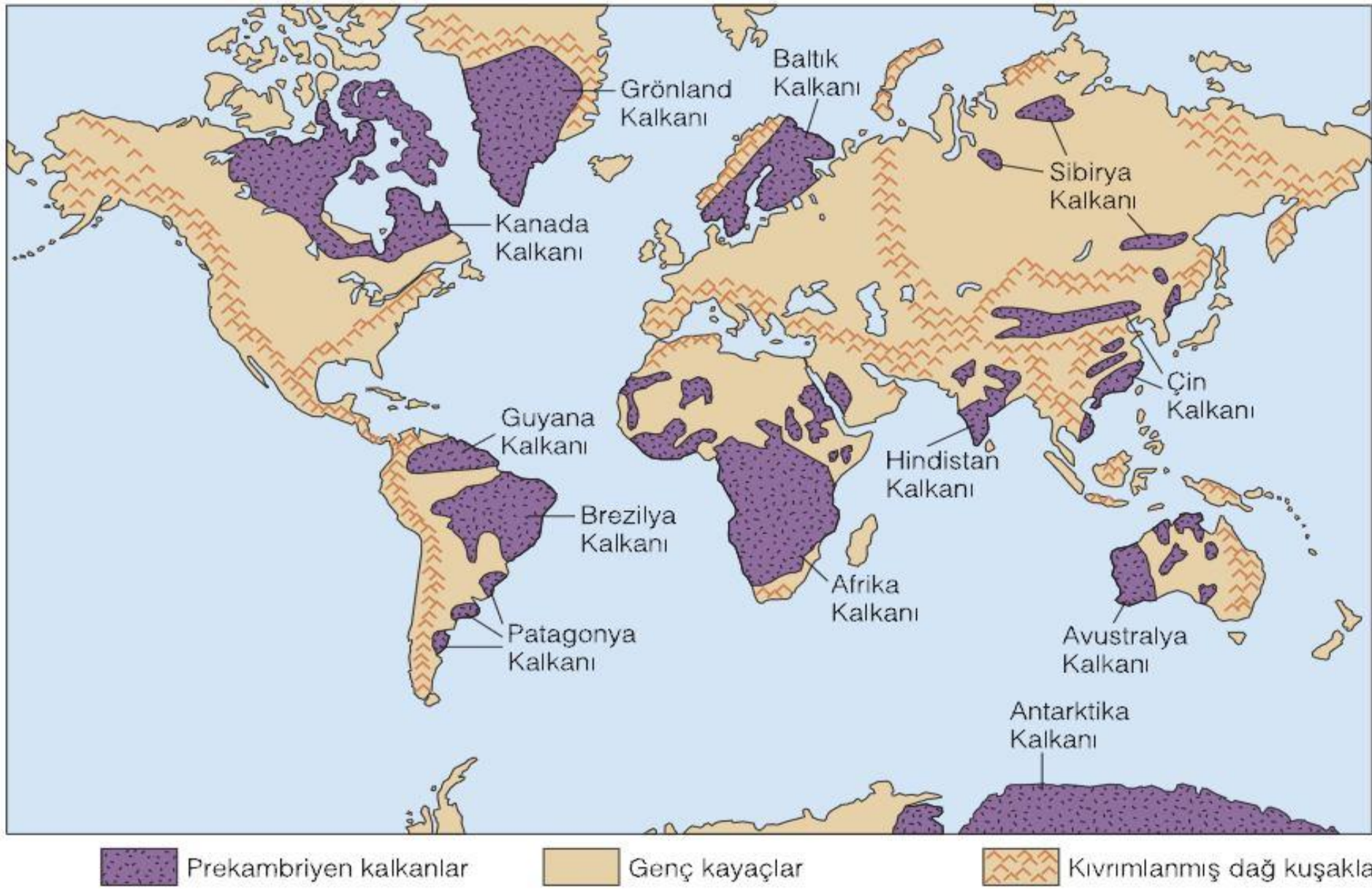
Bu dönüşümler kayacın ergime sıcaklığının altında gerçekleşir; aksi takdirde magmatik bir kayaç olur.

METAMORFİK KAYAÇLAR

Yer'in kıtasal kabuğunun büyük bir bölümü metamorfik ve magmatik kayalardan oluşmuştur. Bunlar birlikte, bir kıtanın yüzeyindeki çökel kayaların altında bulunan kristalin temel kayalarını oluştururlar.

Bu temel kayalar, kıtaların son 600 milyon yıllık dönemde çok duraylı olarak kalmış kalkan olarak bilinen bölgelerinde yaygın biçimde yüzeyler.

Metamorfik kayalar, büyük dağ kuşaklarının kristalin çekirdeklerinin önemli bir bölümünü de oluştururlar.



Kalkanlar/Metamorfik kayaçlar ana dağ kuşaklarının kristalin çekirdeklerini de oluşturur.

METAMORFİK KAYAÇLAR

Metamorfik kayaçlar; daha önce var olan mađmatik ve sedimanter kayaçların;

- Ana kayaç bileşimi,
- Sıcaklık,
- Basınç,
- Akışkanların etkinliği
- Zaman

etkisi altında kalarak değişmeleri, başkalaşmaları sonucu olurlar.

Ana Kayaç Bileşimi

Metamorfizma sırasında ilksel kaya yeni koşullarda denge sağlayabilmek için değişime uğrar. Bu değişimler yeni minerallerin oluşumuna ve/veya ilksel malzemelerin yeniden yönelmesine yol açan kayacın dokusunda bir değişimle sonlanabilir.

Metamorfik kayaç, ana kayaç ile aynı bileşimdedir.

Ana Kayaç Bileşimi

Ana kayaç tek mineralli ise, metamorfik kayaç ta tek minerallidir.

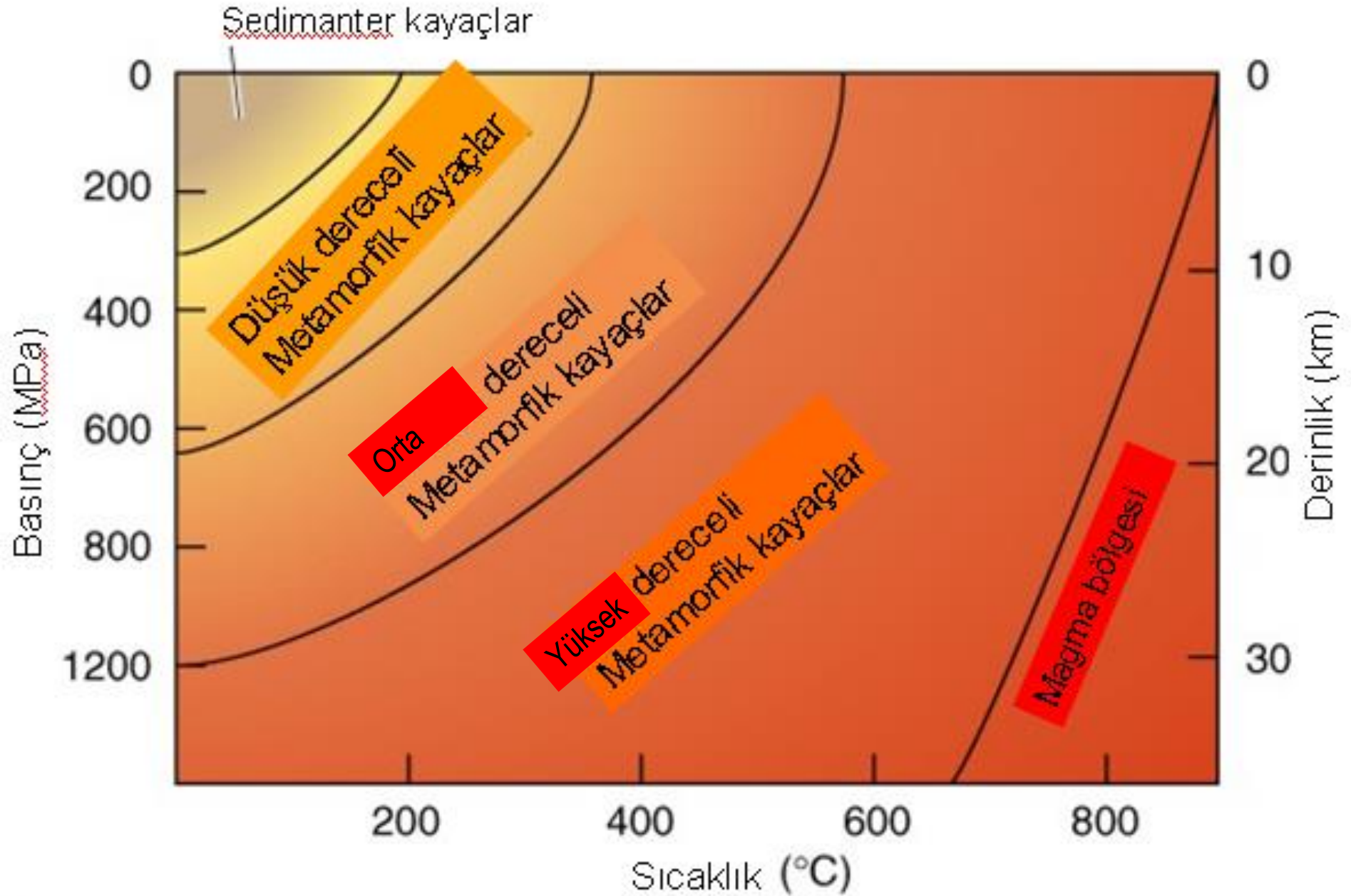
- Mineral, yeniden kristalleşmiş olacak (Dokusu değişecek).



Kireçtaşı (CaCO_3)

Mermer (CaCO_3)

ISI ve Basınç



ISI

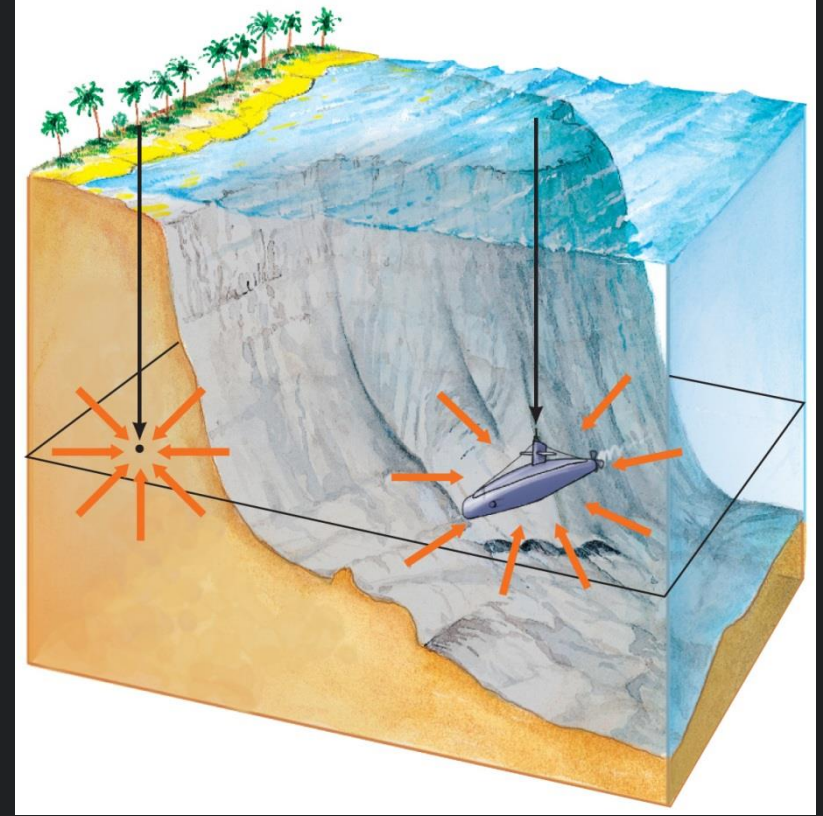
Isı, ilksel kayalarda olanlardan farklı mineraller oluşturabilen kimyasal tepkimelerin hızını artırdığından önemli bir metamorfizma etkenidir.

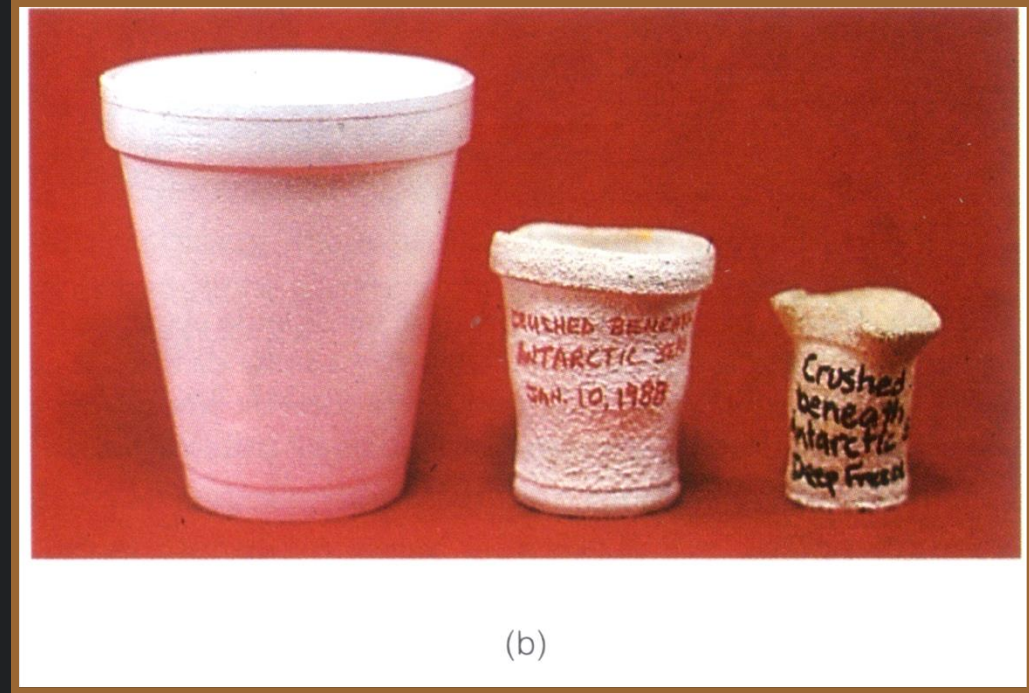
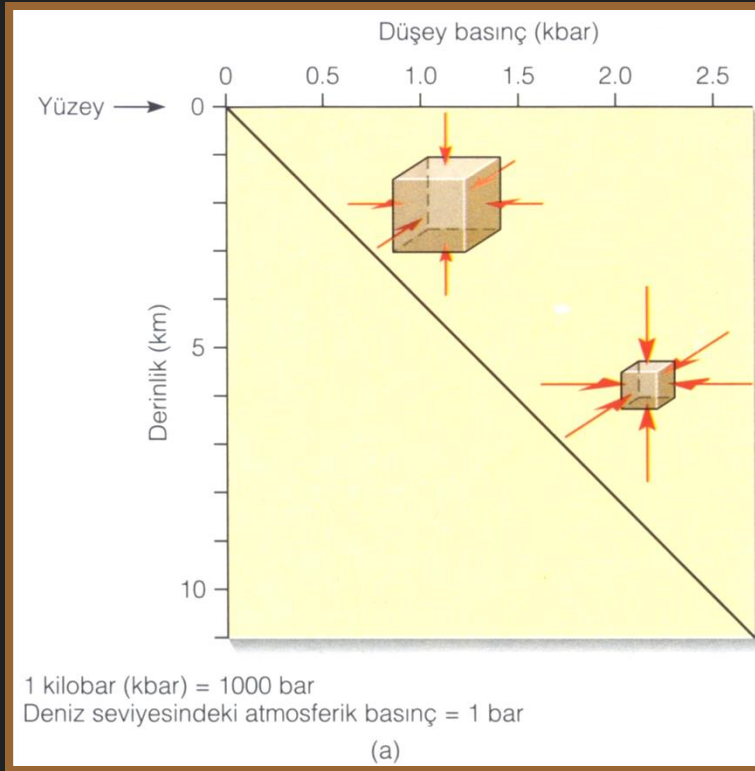
Isı, derindeki magmalardan ya da yaklaşan levha sınırları boyunca gerçekleşen yitimde olduğu gibi kayaların yer kabuğunda derine gömülmesinden kaynaklanır.

(Derinlikle sıcaklık artmaktadır. Yerin jeotermal gradyanının ortalama yaklaşık 25° C/km)

BASINÇ

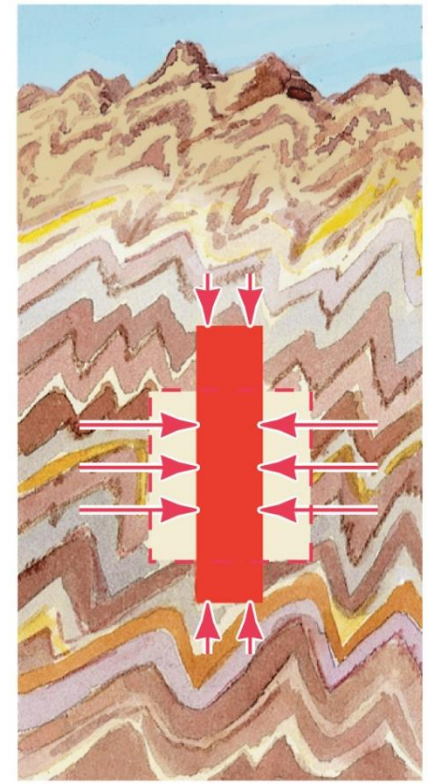
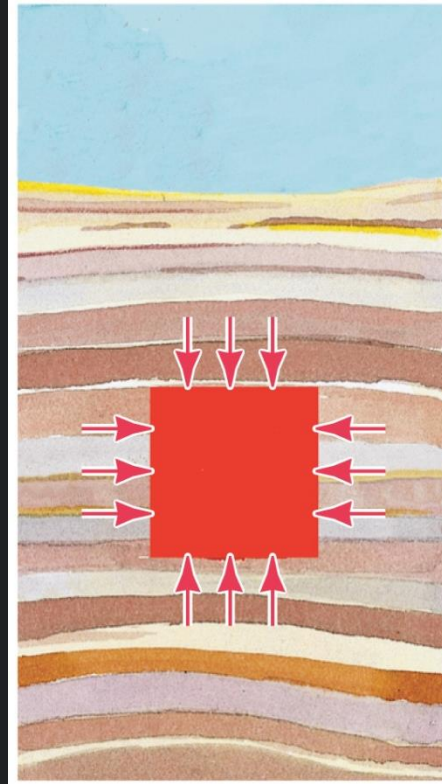
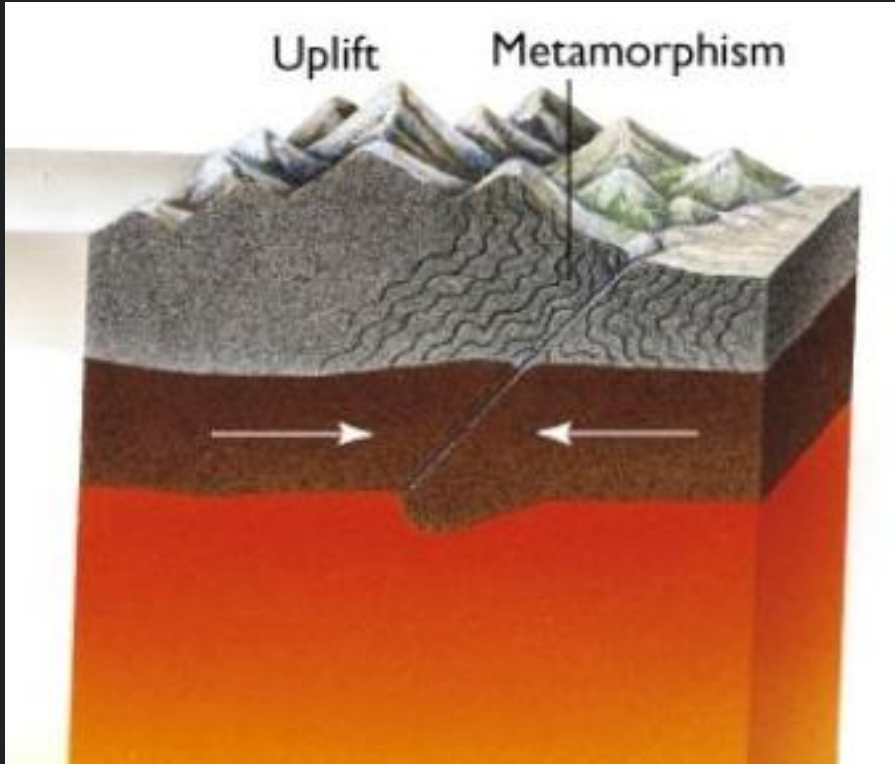
Kayaçlar gömüldüğünde artan biçimde daha büyük litostatik basınç etkisine girerler; üzerlerinde bulunan kayaçların ağırlığından kaynaklanan bu basınç her yönde eşit biçimde uygulanır.





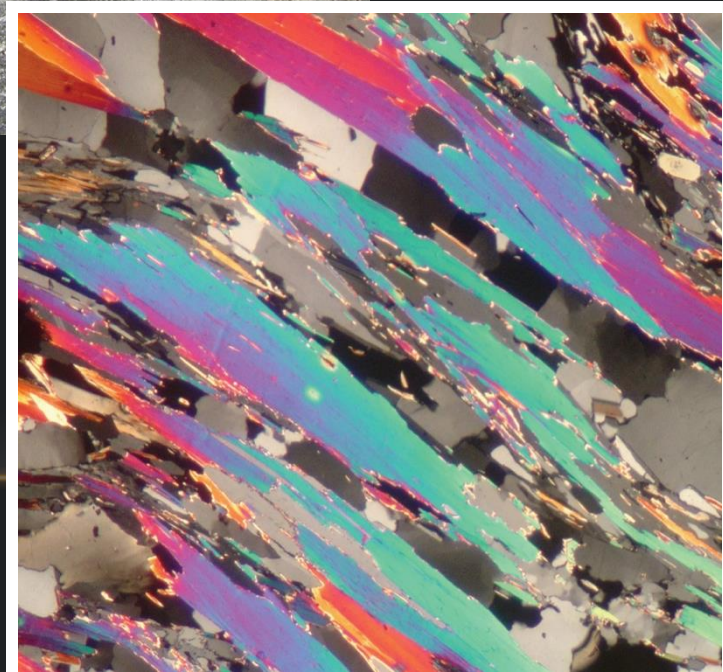
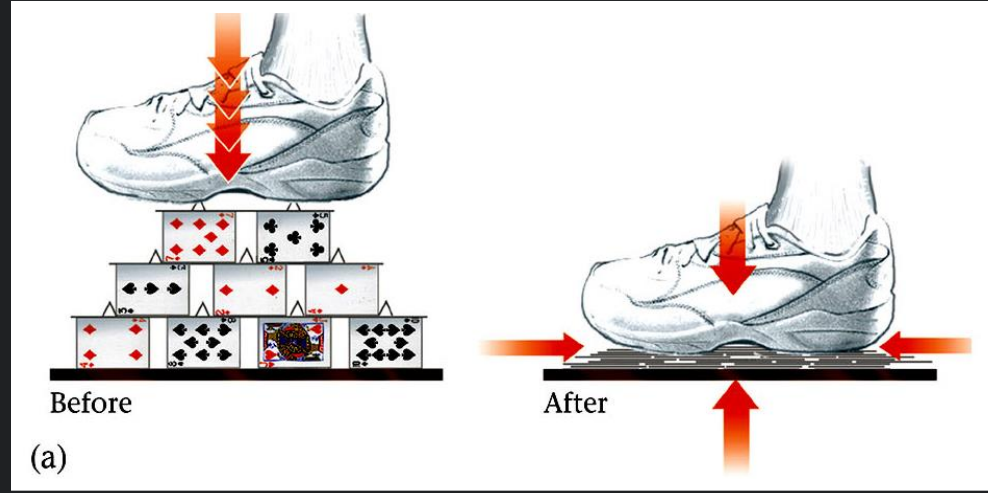
- (a) Üzerindeki kayaçların ağırlığı dolayısıyla litostatik basınç, yerkabuğunda her yönde eşit olarak uygulanır. Bu yüzden eğimli siyah çizgi ile gösterildiği gibi basınç derinlikle artar.
- (b) 200 ml hacimli küçük plastik köpük bardaklar, yaklaşık 750 ve 1500 ml lik derinliklere indirildiğinde de benzer bir durum olur. Artan su basıncı bardağa her yönde eşit olarak uygulanır ve sonuçta bardaklar genel biçimlerini korudukları halde hacimleri azalır.

BASINÇ



BASINÇ

Metamorfik Foliasyon



Metamorfizma Sırasında Basınç

Basınç her yönde aynıdır.

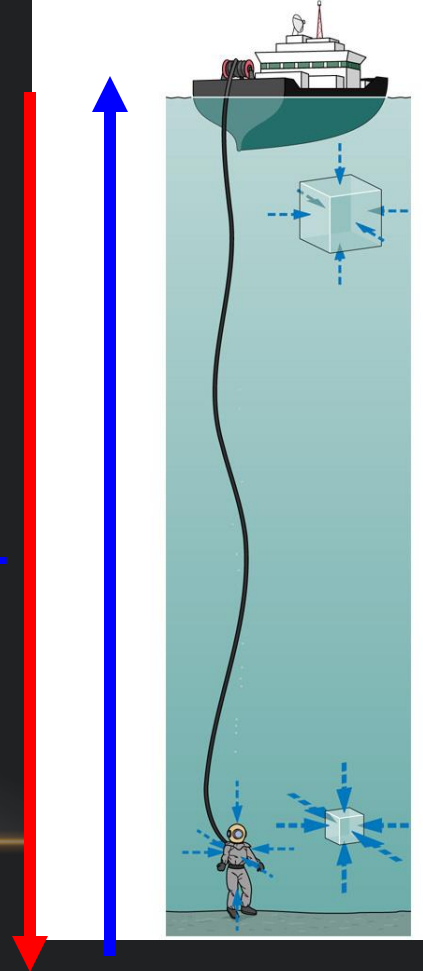
**Her 3.3 km'de ~1 kilobar
Büyür.**

**Basınç derinliğe
bağlı olarak büyür**

**Hacim derinliğe
bağlı olarak küçülür.**

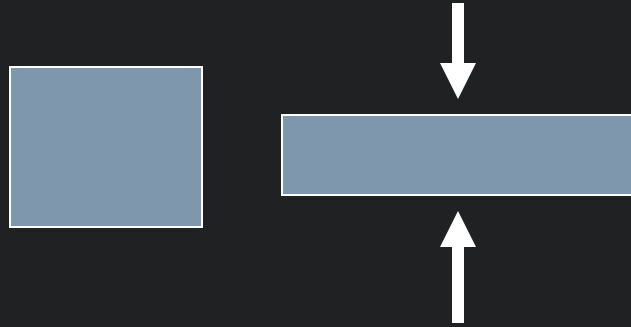
**Yüksek basınçta mineraller: çok sıkışık ve
yoğun**

Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

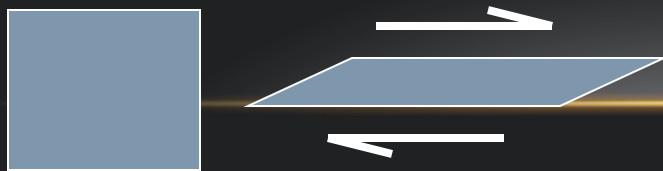


Tektonik kuvvetler- Plaka hareketleri

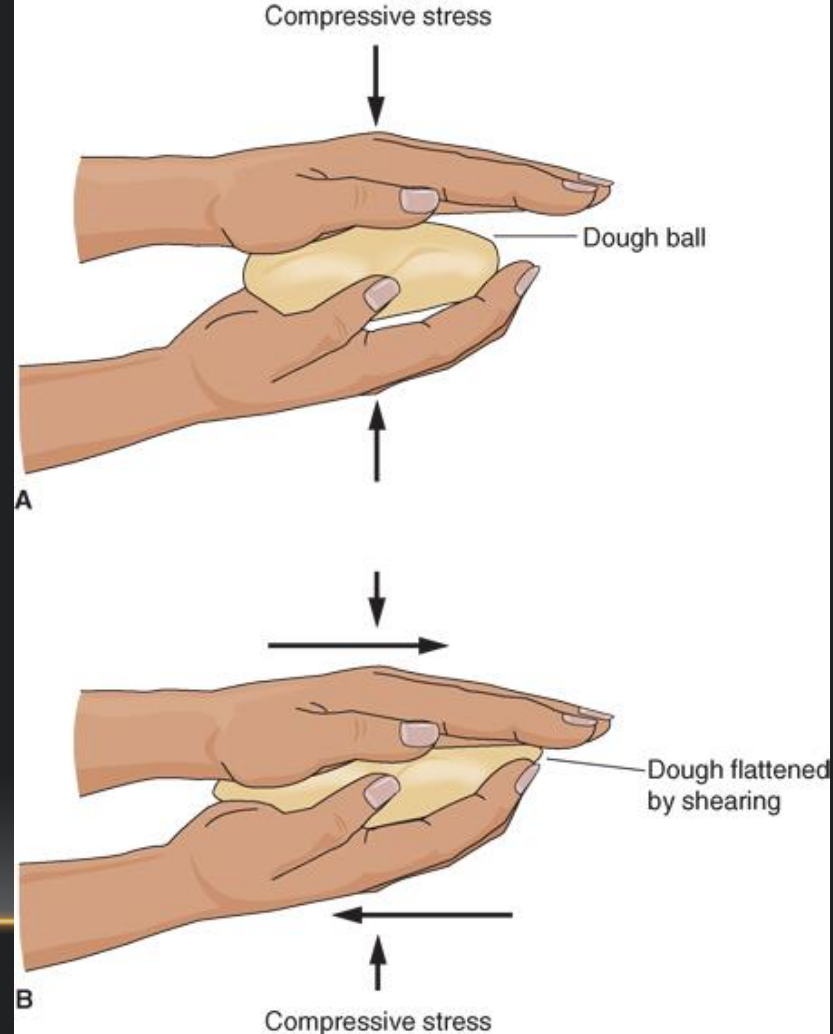
Ellerinize bastırın



Bastırıp hareket ettirin



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Metamorfik kayalarda yassılaşan akıllar

Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



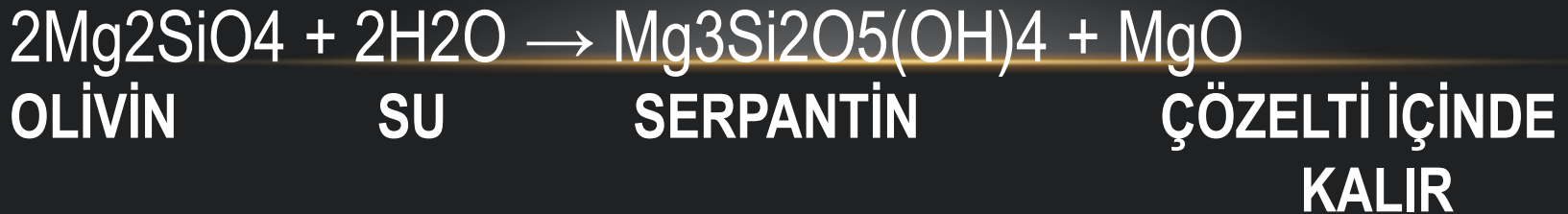
Photo by C. C. Plummer

Akışkanların Etkinliği

Metamorfizmanın olduğu hemen her yerde mineral tanelerinin sınırları boyunca ya da kayanın gözeneklerinde değişen miktarlarda *su* ve *karbondioksit* (CO₂) vardır.

Aşağıdaki tepkime yeni minerallerin akışkanların etkinliğiyle nasıl oluşabildiğine iyi bir örnek sunar.

Sıcak bazalt kayacının içinde dolaşan deniz suyu, olivini metamorfik serpantin mineraline dönüştürür.



Akışkanların Etkinliği

Metamorfik süreçlere katılan kimyasal olarak etkin akışkanlar, başlıca üç kaynaktan gelir.

Birinci kaynak, çökel kayaçlar oluştuğunda gözenek boşluklarında tutulmuş olan sudur.

İkinci kaynak, magma içindeki buharlaşabilen akışkanlardır.

Üçüncü kaynak ise jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ve bir kısım killer gibi su içeren minerallerin sularını yitirmeleridir.

ZAMAN

Isı, basınç ve akışkanların etkinliğinin yanı sıra **zaman** da metamorfik süreçlerde önemlidir.

Kimyasal tepkimeler farklı hızlarda gerçekleşir ve bu yüzden tamamlanmaları için farklı zaman miktarı gerekir.

Silikat bileşikleriyle ilgili tepkimeler oldukça yavaş gerçekleşir ve çoğu metamorfik kayaç da silikat minerallerinden oluştuğundan dolayı metamorfizmanın yavaş bir jeolojik süreç olduğu düşünülür.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- iujfk.files.wordpress.com/2011/11/jfm-metamorfik-kayac3a7lar.ppt
- yasareren.com/yasareren/dersler/sahajeolojisi/metamorfik.ppt
- http://www.uta.edu/faculty/mattioli/geol_1113/lect_10_1113_Met_Rx_07.ppt
- <http://www.colby.edu/personal/w/wasulliv/GE141%20Lectures/Lecture%2010,%20Metamorphism%20and%20metamorphic%20rocks.ppt>
- Prof.Dr.Kadir Dirik Ders Notları, **BÖLÜM 7 Metamorfizma ve Metamorfik Kayaçlar**