



Metamorfik Kayalar

JEM 123 Genel Jeoloji

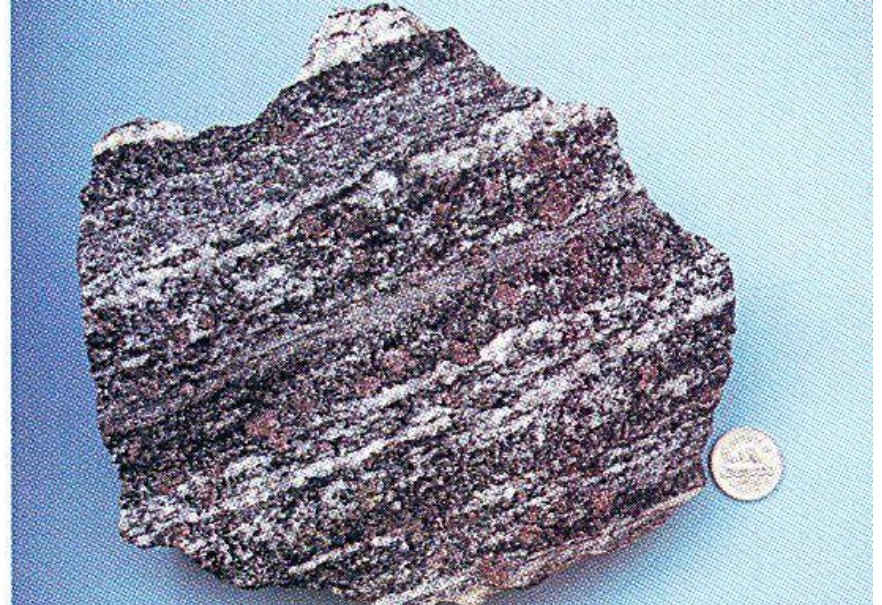
Prof.Dr.
Veyssel Işık

Ankara Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Metamorfik Kaya Nedir?

Sedimanter ve magmatik kayalar, oluşum ortamlarından farklı *basınç*, *sıcaklık*, *stres* gibi fiziksel veya farklı kimyasal şartlar altında, kati durumunu koruyarak mineralojik ve dokusal değişime uğrarlar. Bu olaya metamorfizma ve oluşan kayalara da metamorfik kayalar denir.

Metamorfik kaya, protolitinden (köken kayasından) farklı olabilir. (Bu durumu tırtıl ile kelebek gibi düşünebiliriz.)



Örneğin, kil, kuvars ve hematit bileşimli kırmızı şeyl birimi metamorfizma sonrasında bantlı ve granat bulunduran *gnaysa* dönüşebilir. Burada hem mineralojik hemde dokusal değişim meydana gelmiştir.

Önümüze konulan bir kaya numunesinin metamorfik olup-olmadığını iki özellikten birini veya her ikisini görmek suretiyle anlayabiliriz:

***Metamorfik mineral bileşimi** (metamorfizma sonucu kayada oluşan metamorfik mineraller)

***Metamorfik foliyasyon** (metamorfizma sonucu kayada birbirlerine paralel gelişen yüzeyler)

Metamorfizmanın Nedenleri ve Sonuçları

Tırtılın dönüşümü gibi kayalar bir veya daha fazla metamorfizma ajanının etkisiyle metamorfizmaya uğrar.

Bu ajanlar;

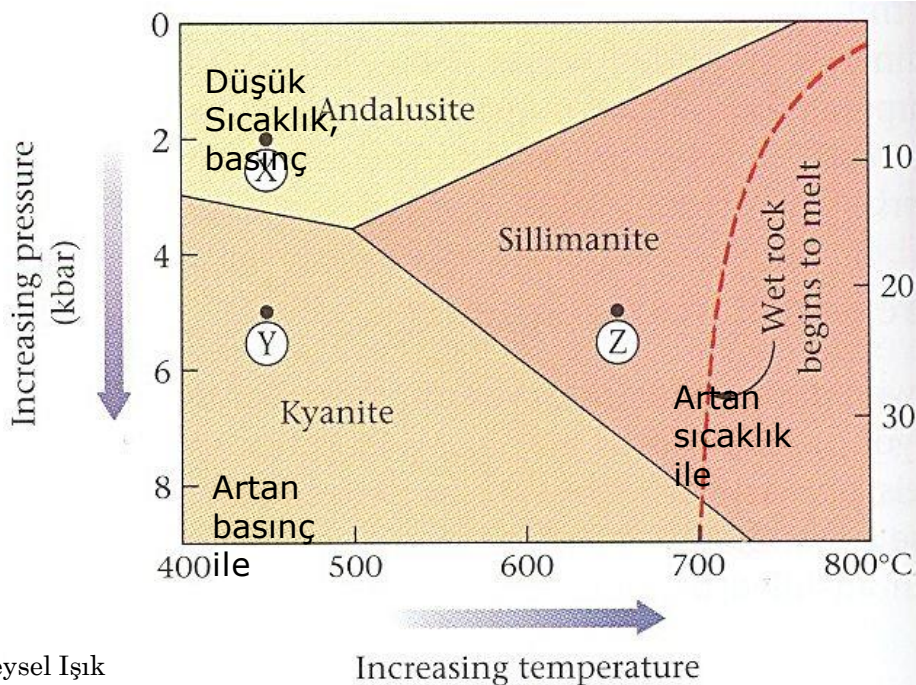
- * **ISI,**
- * **sıcak yeraltı suyu,**
- * **basınç ve**
- * **diferansiyel strestir.**

Basınç ve Sıcaklığın Birlikte Değişimi: Mineral Duraylılığı

Bundan önce basınç ve sıcaklıkları ayrı ayrı olgu olarak ele alındı. Gerçekte yer kabuğunda kayalar sıcaklık ve basınç değişimlerini aynı anda maruz kalabilmekteler.

Metamorfizmaya uğrayan kayaların sıcaklık-basınç aralığı, **metamorfik koşullar** terimi ile tanımlanır.

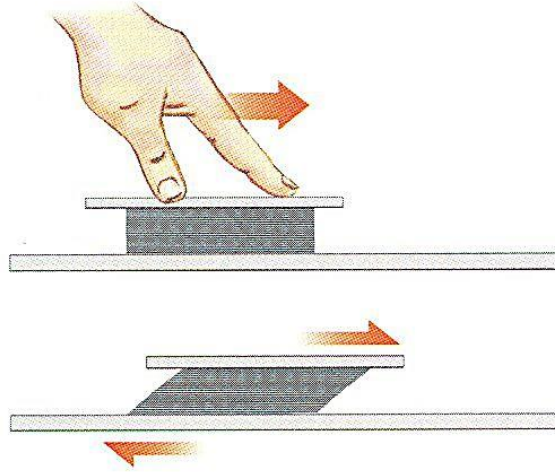
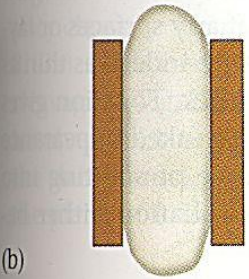
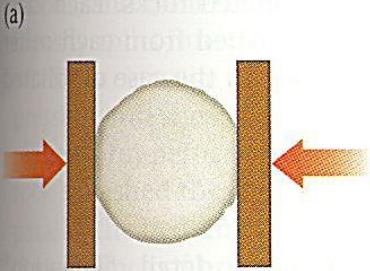
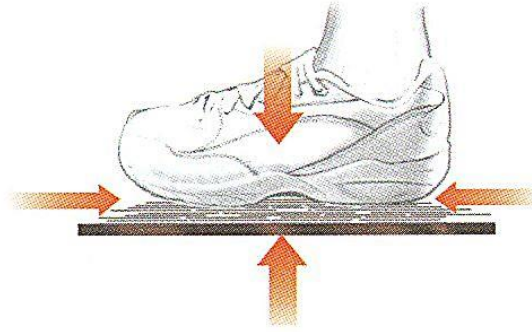
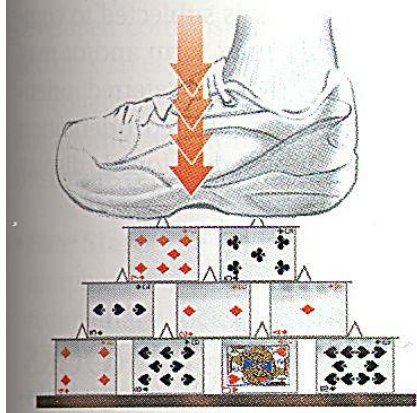
Metamorfizmada sıcaklığın belirlenmesi önemlidir. Çünkü sıcaklığın 250-300 °C olması durumunda atomlar yeteri kadar hızlı titreşir ve bağlarını kopararak göç ederler.



Metamorfizma ile ilgili laboratuvar deneylerinde jeologlar bazı minerallerin değişmediğini, **duraylı** kaldığını ve bazılarının ise sadece belirli sıcaklık ve basınç koşullarında değiştiğini belirlediler.

Eğer kayadaki sıcaklık ve basınç değişirse, mineral duraysız olmaya başlayacak ve atomların dağılımı ile yeni mineral oluşacaktır. Bunu Al₂SiO₅ bileşiminin sıcaklık ve basınç altındaki davranışıyla açıklayabiliriz.

Diferansiyel Stres: Tercihli Mineral Yönelimi Oluşumu

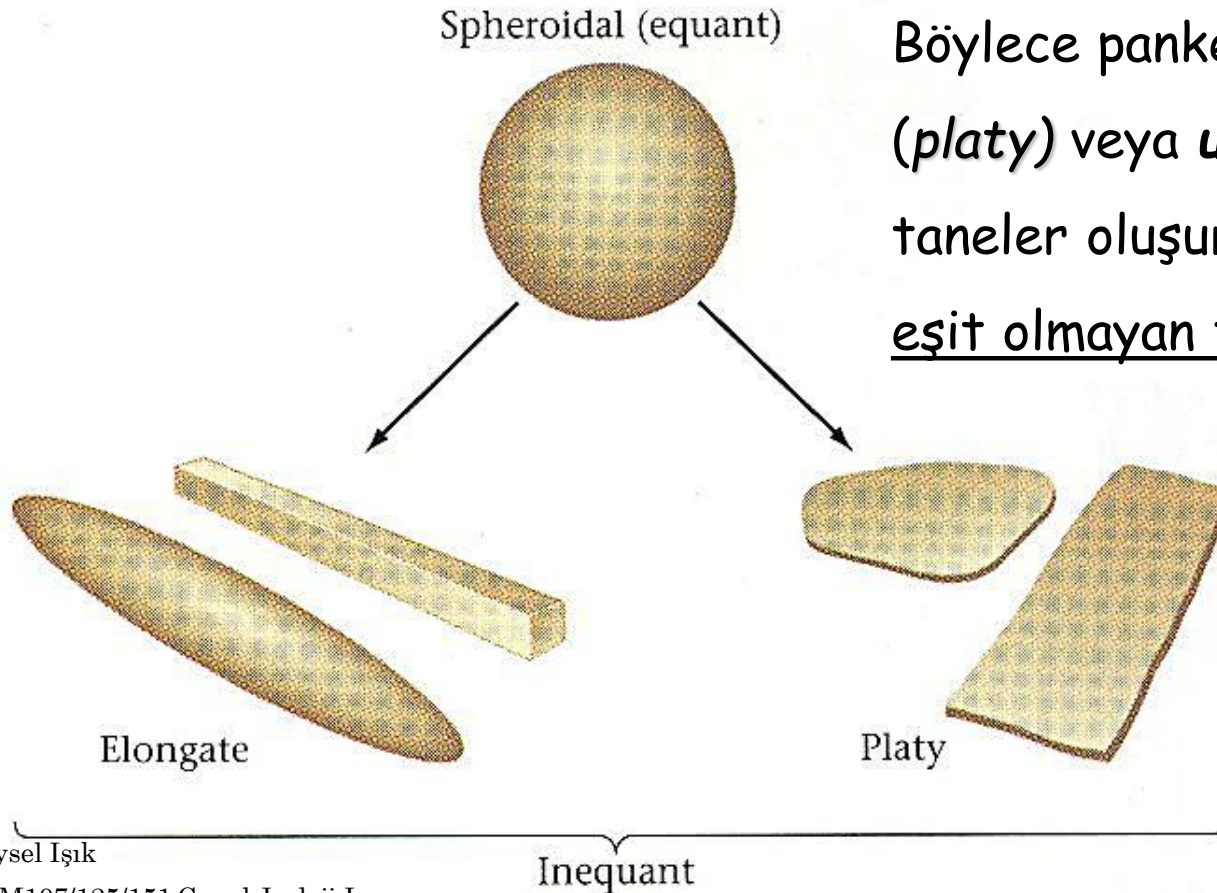


(c)

Şekildeki gibi (a) kağıtlardan yapılan dizilime ayakla basıldığında kartlar çöker. Bu çökme aşağı doğru ayağın etkidiği yön boyunca olur.

Materyalin eşit olmayan sıkılma veya gerilmeye uğraması, malzemenin diferansiyel strese maruz kaldığı demektir; yani bir yöndeki çekme ve itmenin diğer yönlerde kıyasla farklı büyüklükte olması demektir.

Metamorfizma sırasında kaya, diferansiyel strese maruz kalırsa kaya kırılmaksızın şeklini değiştirir. Kayanın şeklini ve iç dokusunu değiştirmesi, yani mineral tanelerinin yönlenmesi ve yeni düzene sahip olması **tercihli mineral yönlenmesine** sebep olur.



Böylece pankek gibi **levhamsı/yassı** (*platy*) veya **uzamış** (*elongate*) taneler oluşur. Her iki tane şekli de eşit olmayan tane özelliğindedir.

Metamorfik Kaya Türleri

Jeologlar metamorfik kayaları iki ana sınıfa ayırır:

foliyasyonlu kayalar,

foliyasyonlu olmayan kayalar.

Her sınıf birbirlerinden bileşim, tane boyutu ve foliyasyonun özelliğine göre çeşitli kaya türleri içerir.

Foliasyonlu Metamorfik Kayalar

Foliasyon latince kökenli olup folyo (yaprak) demektir. Jeologlar metamorfik kayalarda tekrarlanmalı yüzeyler için bu terimi kullanırlar.

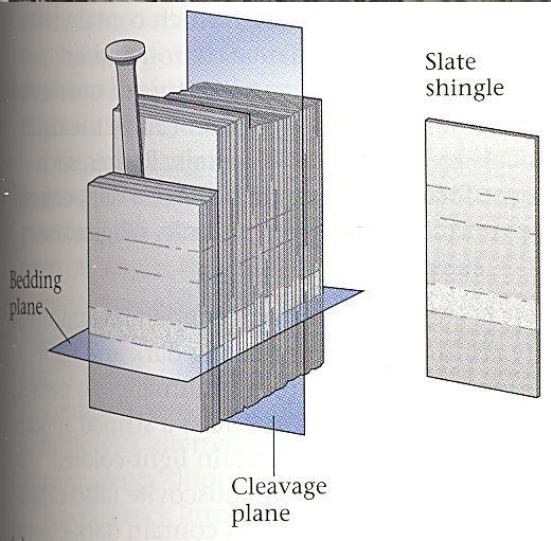
Foliasyon kimi kayalara mostrada çizgili görünümdedir; kolayca ayırt edilebilme özelliği sunabilirler.

Foliasyon ya kristallerin birbirlerine paralel uzanımı (tercihli mineral yönelimi) ile ya da açık ve koyu renkli seviyelerin tekrarlanması ile oluşan bandlaşma özelliğinde olabilirler.

Sleyt, *fillit*, *şist* ve *gnays / migmatit* yaygın foliasyonlu metamorfik kayalardır. Bu kayaların el örneklerinde ***sleyt klivajı***, ***şistozite*** ve ***gnays bandlaşması*** olarak adlanan foliasyon türleri

gözlenir

***Sleyt:** İnce taneli foliyasyonlu metamorfik kaya olup şeylin metamorfizması ile oluşur. Foliyasyon sleyt klivajı olup kil minerallerinin tercihli yönelmesidir.



***Metakumtaşı, Metakonglomera:** Kumtaşı ve konglomera birimlerinin metamorfizması ile yassılaşıp veya elongeytlenmiş tanelerin olduğu foliyasyon görülür. Kayanın ilksel sedimanter dokusu gözlenir.

Kuvarların veya konglomera klastlarının yassılaşması plastik deformasyon ve basınç çözeltisi ile oluşur.

***Fillit**



**Şist*



* *Gnays*



Foliasyonsuz Metamorfik Kayalar

Foliasyonsuz metamorfik kayalar metamorfizma sırasında rekristalize olan mineraller içerir; Ancak foliasyon içermez**.

Hornfels

Kuarsit

Mermer

Amfibolit

*** *Hornfels***



*** Mermer**



*** *Kuvarsit***



*** *Amfibolit***



Basalt

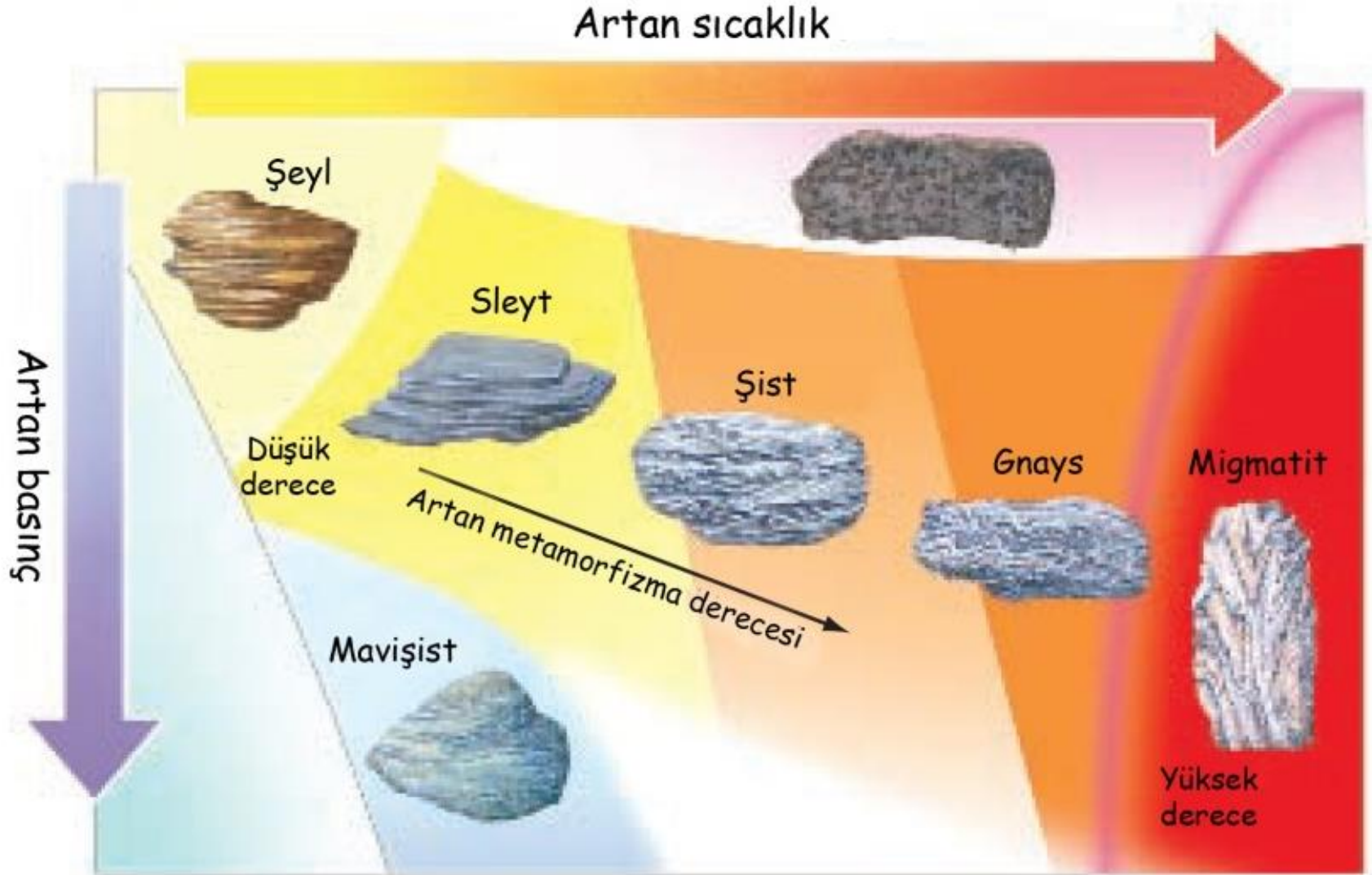


Greenstone



Amphibolite

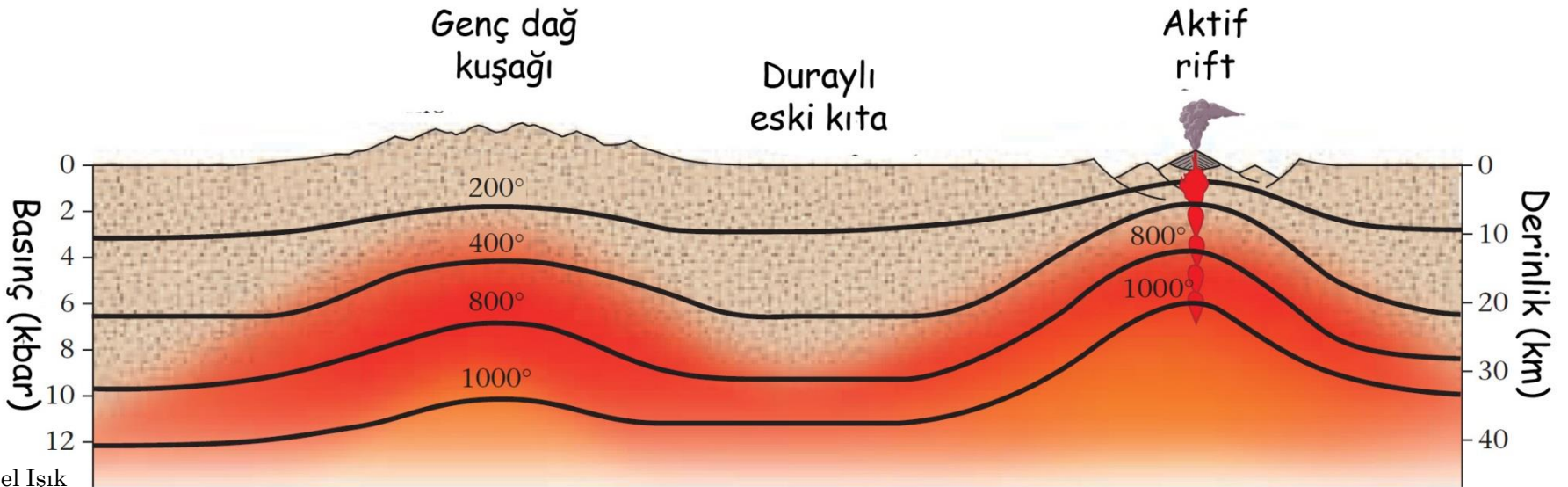
Metamorfizma Derecesi



Metamorfizma Nerelerde Oluşur?

Şu ana kadar anlatılanlardan metamorfizma sırasında neler olduğu ve sonuçta ne tür kayalar geliştiği idi. Anlaşılması gereken önemli durumdan biri metamorfizma ortamı ile metamorfizmaya sebebiyet veren basınç, sıcaklık, su ihtivasi ve difaransiyel stres ilişkileridir.

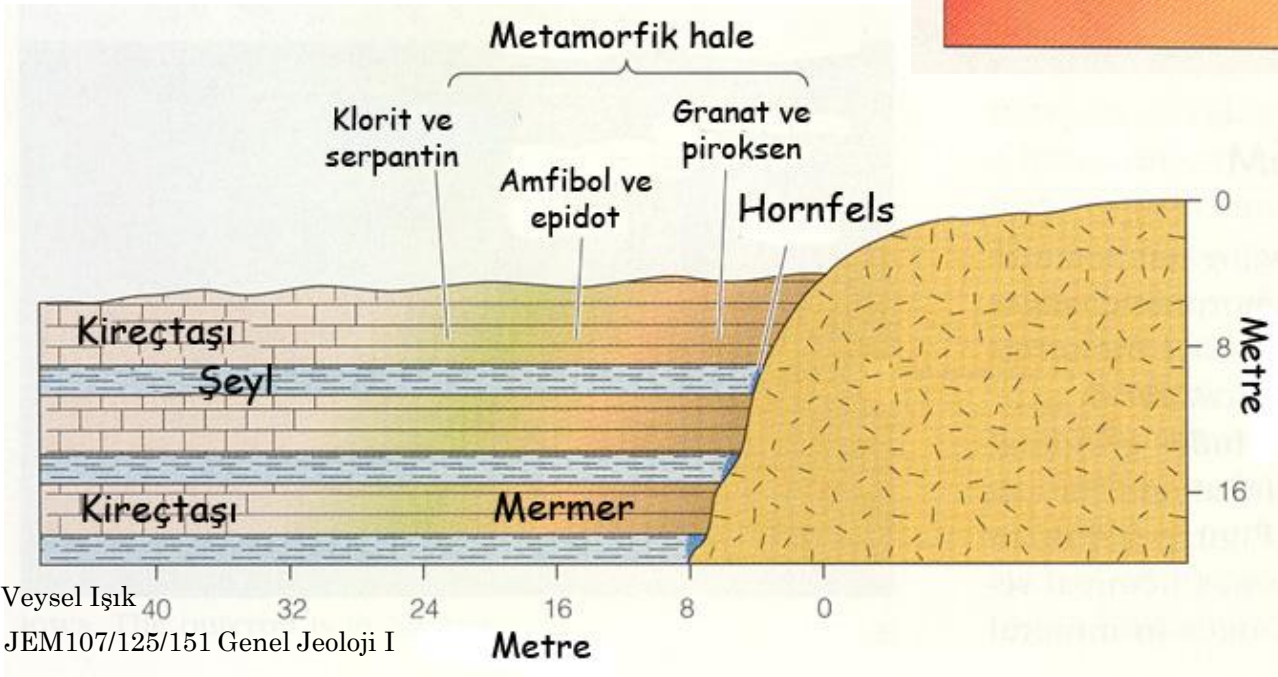
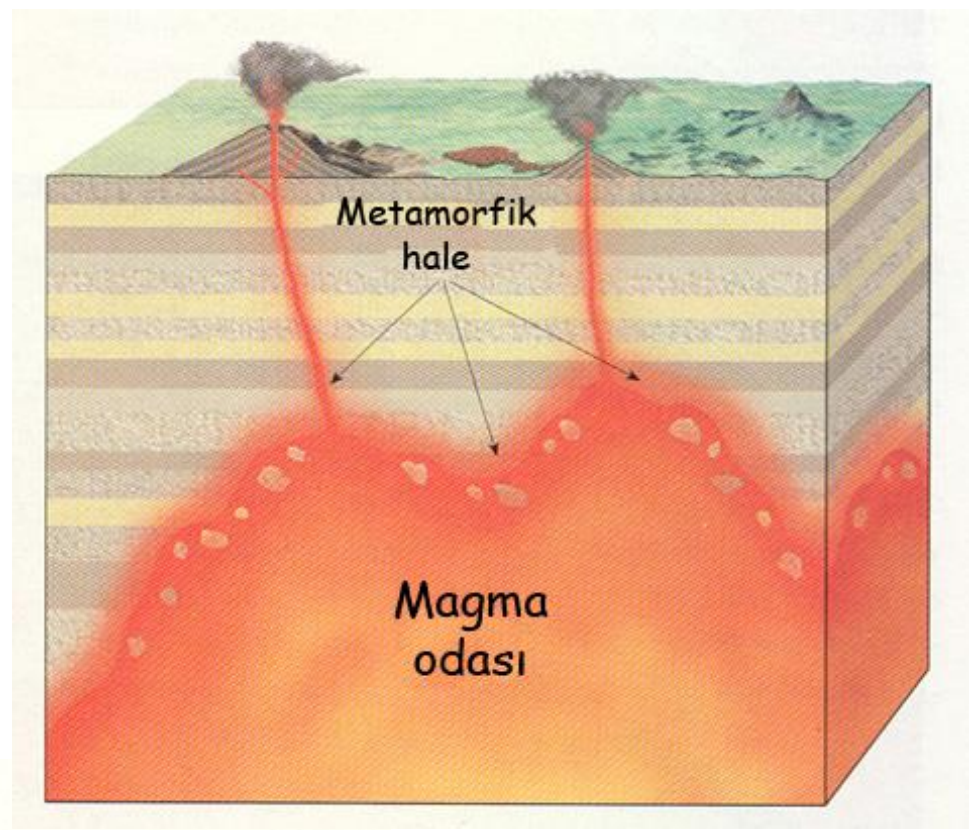
Farklı ortamlar farklı koşulları sağlar. Bu nedenle farklı metamorfik kaya türü oluşur.



Metamorfizma farklı jeolojik ortamlarda gelişebilir. Buralarda meydana gelen metamorfik kayalar aynı zamanda metamorfizma türünü de tanımlar.

- *Plütonların yakınında gelişen metamorfizma (Termal veya dokanak metamorfizması)
- *Fay zonlarında gelişen metamorfizma (Dinamik metamorfizma)
- *Dağların altında gelişen metamorfizma (Dinamotermal veya Bölgesel metamorfizma)
- *Riftleşme ve transform faylanma sonucu gelişen metamorfizma
- *Okyanus ortası sırtlarında gelişen metamorfizma
- *Yitim (dalma-batma) zonlarında gelişen metamorfizma (Mavişist metamorfizması)

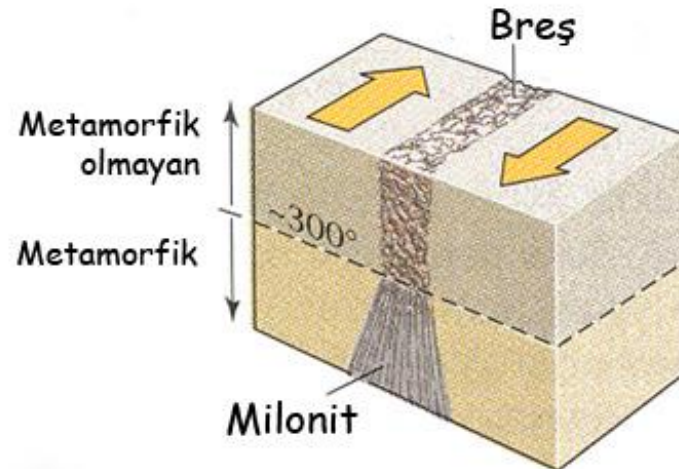
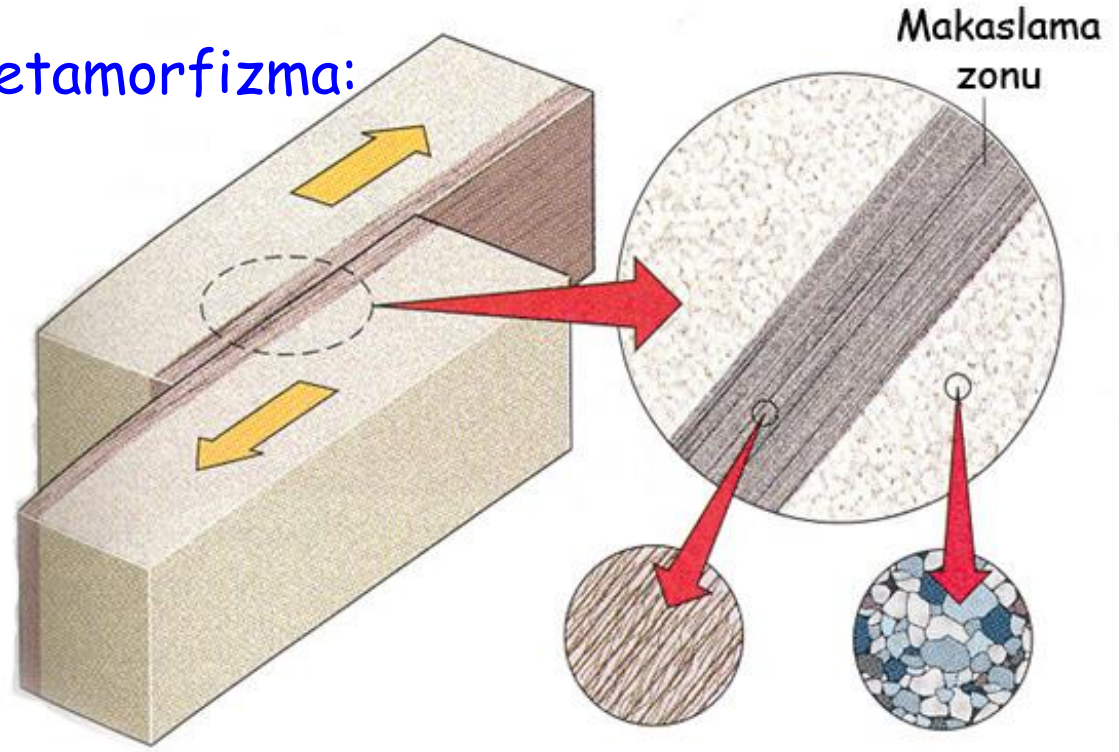
*Plütonların yakınında gelişen metamorfizma: Termal veya dokanak metamorfizması



Dokanak metamorfizması nerede oluşur?
Levha Tektoğine göre...

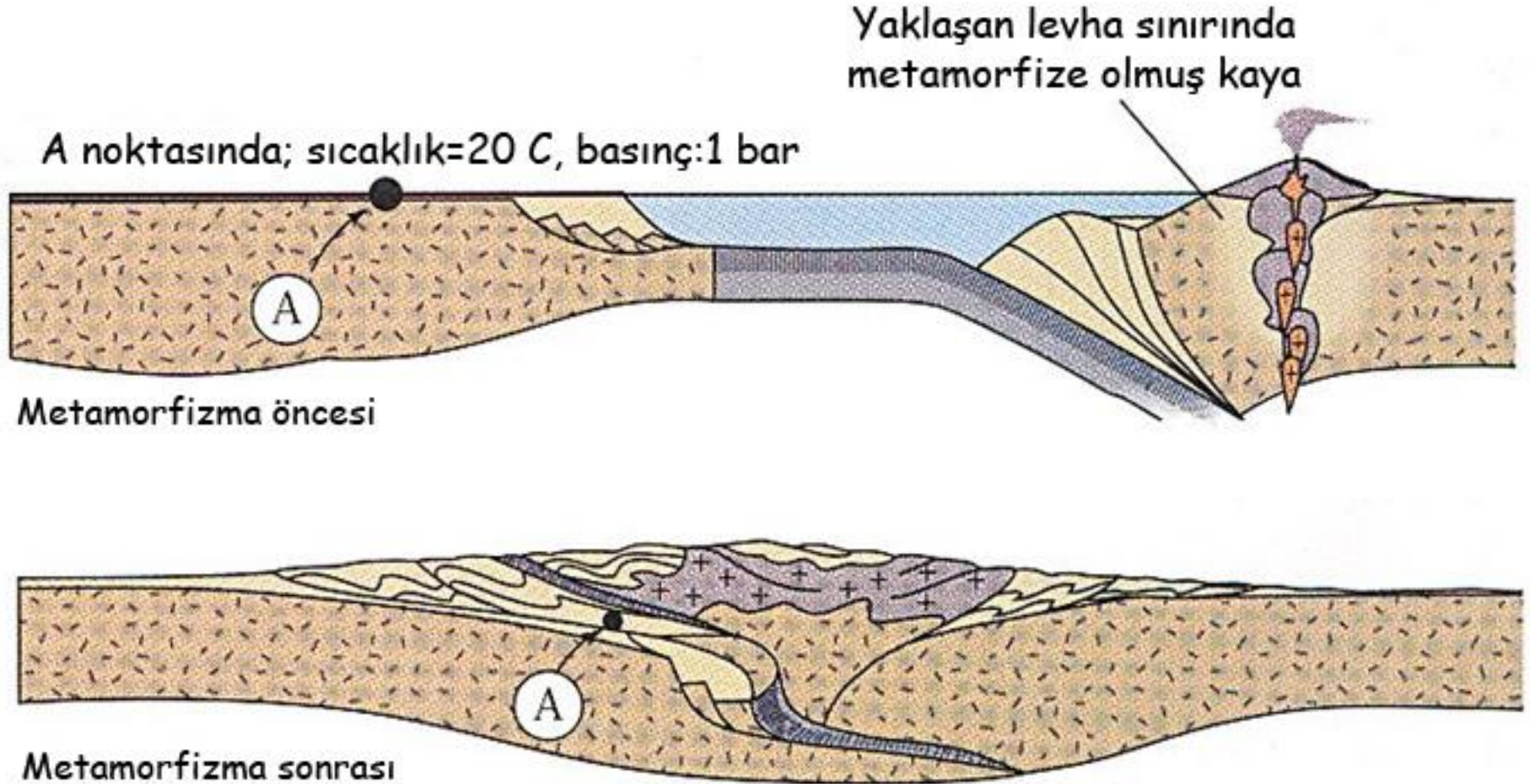
*Fay zonlarında gelişen metamorfizma:

Dinamik metamorfizma

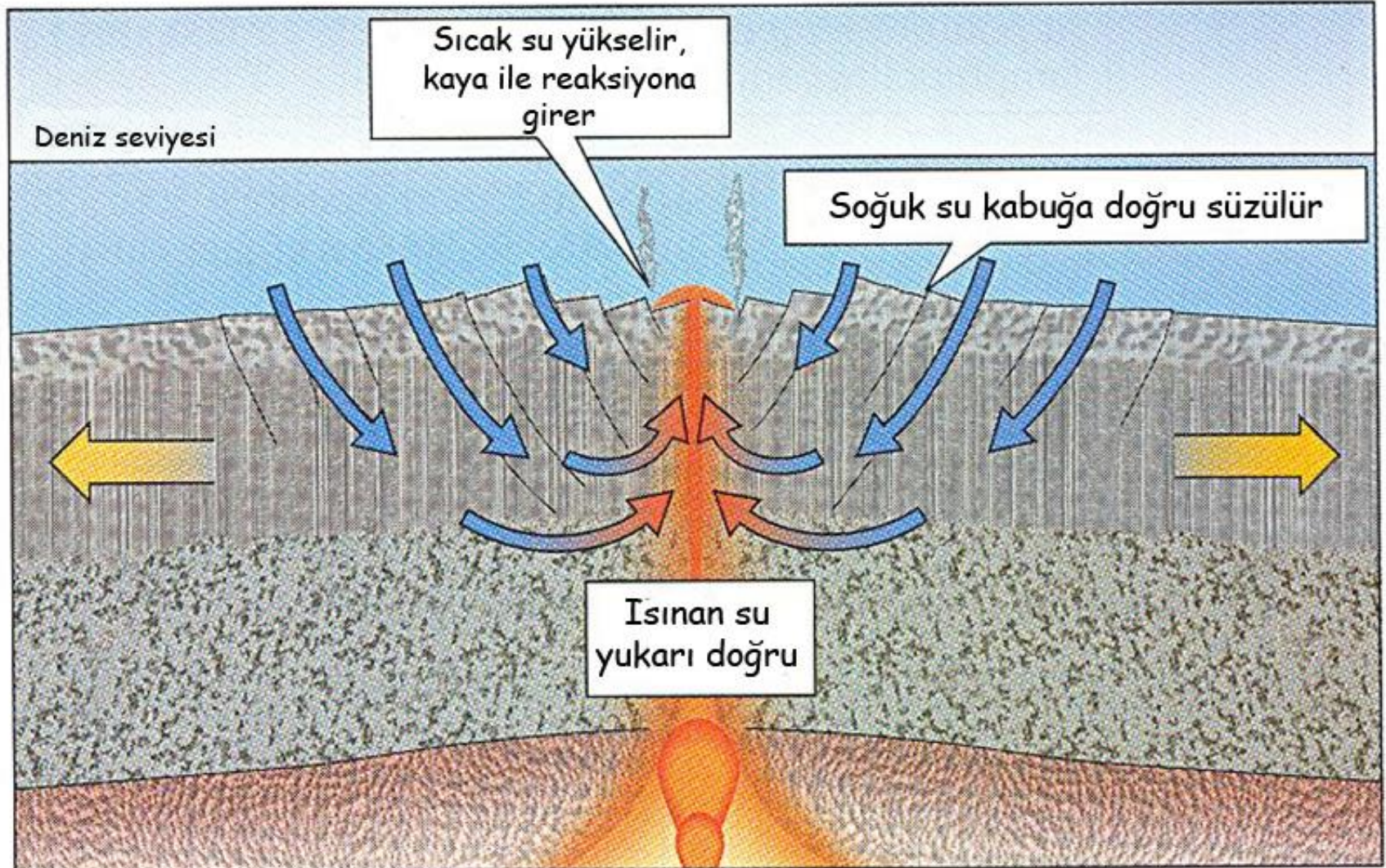


*Dağların altında gelişen metamorfizma:

Dinamotermal veya Bölgesel metamorfizma

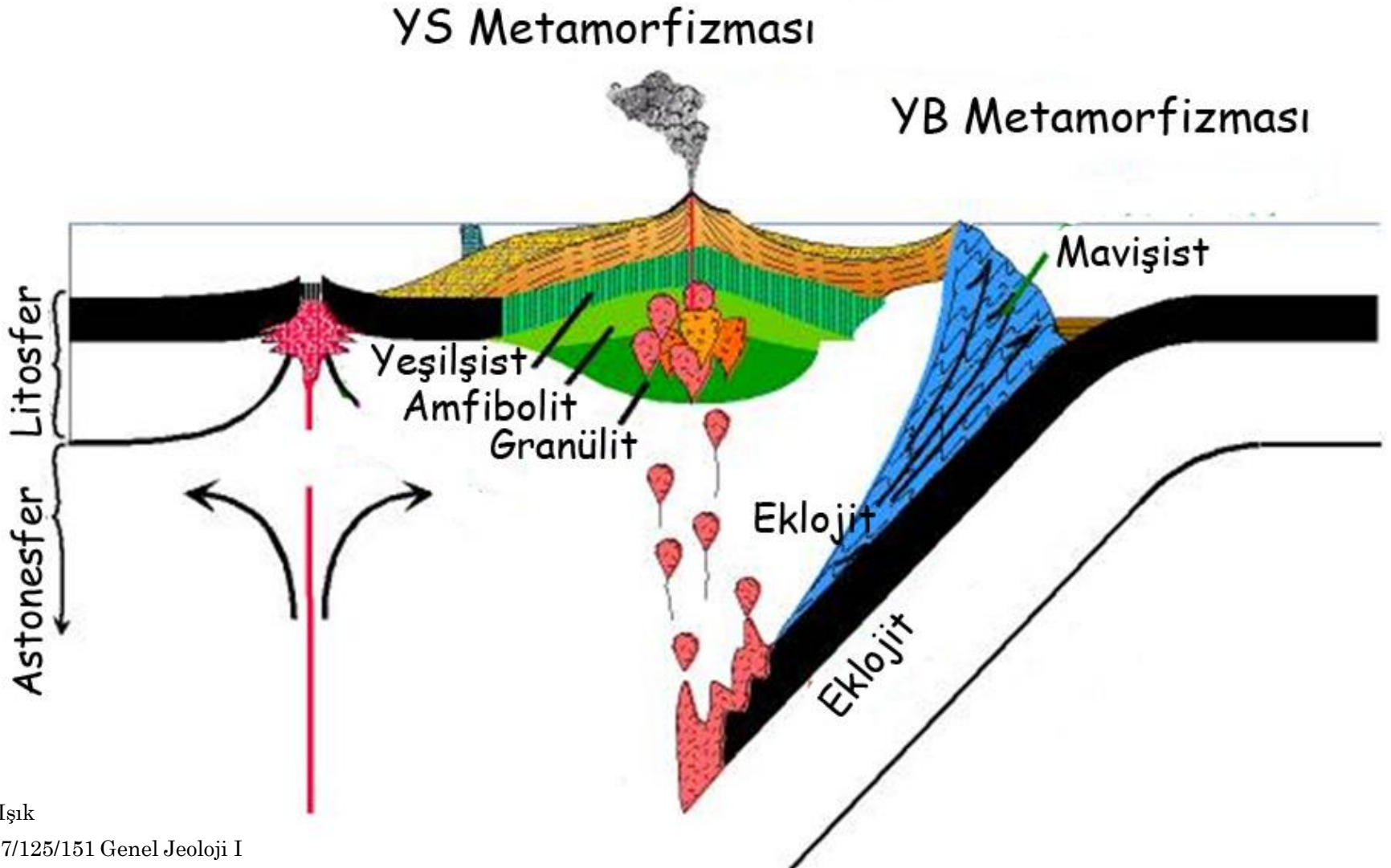


*Okyanus ortası sırtlarında gelişen metamorfizma



*Yitim (dalma-batma) zonlarında gelişen metamorfizma:

Mavişist metamorfizması



Metamorfik Kayalar Nerede Oluşur?

Eğer metamorfik kayaları çalışmak isterseniz nereye gitmeniz gerekir?

Dağ silsilelerine... Metamorfik kayalar çok yaşlı kıta alanlarında geniş alanlarda mostra verir. Bu alanlar **kalkan** olarak adlandırılır.

