

## 12.109 Petroloji

Toplam bileşim değişimleri (devamı)

Güz 2005

15 Kasım, 2005

## Toplam bileşim değişimleri (devamı)

### Metamorfizma geçirmiş çamurtaşları veya şeyller, pelitler

SiO<sub>2</sub> - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - K<sub>2</sub>O - MgO - FeO sistemi, tektonik olarak aktif alanlarda oldukça yaygındır. CaO ve Na<sub>2</sub>O, bu beş element kadar yaygın değildir. Çünkü bu elementler, yüzeysel alterasyon sırasında çözüldükten uzaklaştırılmaktadır.

Yüzeysel alterasyonda, plajiyoklaz serisitik alterasyon nedeni ile pelitlerden ayrılan ilk fazdır.

### Kalk-silikatlar

Çok azdır, fakat daha cazip olanları kalkerli pelitler (CaCO<sub>3</sub> + SiO<sub>2</sub>) veya çamurlu kireçtaşlarıdır. Metamorfizmaya uğradıklarında, bunlar kalkerli şistlere dönüşürler (Avrupa'da "marn" olarak adlandırılır).

### Silileşmiş Dolomitler (silileşmiş karbonatlar)

Kaapval kratonu - 3.1 milyar yıl önce platform karbonatları –stramtolitler burada büyüdü, daha yaşlı olabilir. Ancak, pT'den itibaren kayıp.

Dalma-batma zonlarını oluşturmanın tek bir yolu: plüton boyutunda granitler/riyolitler oluşturun ve okyanus tabanı bazaltlarını suyla altere edin ve okyanus kayaçlarını uzun sürede ertitin.

Biz kayaç kayıtlarında bunu tümüyle göremiyoruz.

Meta-bazik kayaçlar – metamorfizmaya uğramış mafik volkanikler.

Ultramafik- serpantinler.

Peridotit protolitleri MgO-SiO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O.

Demir oluşumları – sedimanter kayaçlar, SiO<sub>2</sub>-FeO-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O

Tabakalı Demirli Formasyonlar

## Metamorfik fasiyeler + izogradlar

### 1. Izogradlar

Barrow – İskoçya'dan haritalanan metamorfik kayalardan, ilerleyen metamorfizma zonları tesbit edilmiştir- indeks minerallere göre.

Zonlar arasındaki sınırlar, her bir indeks mineralin ortaya çıkması ile işaretlenmiştir.

Pelit dizilimi: klorit → biyotit → granat → stavrolit → kyanit → sillimanit

Arazideki görünümü: Klorit zonu | Biyotit zonu, vb.

Zonlar arasında minerallerin ortaya çıkma ve kaybolmasının sınırlarını işaretleme izogradlar olarak adlandırılır.

İzograd “eşit derece” – zemin topografyası ile eşit P ve T yüzeyinin kesişimi.

Minerallerin ortaya çıkması, P, T, akışkanlar ve kayacın toplam bileşimine bağlıdır.

Barrowian/Barrow tipi metamorfizma- orta P-T koşullarının klasik örneğidir (genellikle orojenik veya tektonik ortamlar).

### 2. Fasiyeler

Eskola (1910-20, Barrow'dan daha sonra) – Belli P-T koşullarının karakteristiği olan mineral topluluklarının farklı dizinini saptamıştır- metamorfik fasiyeler

Bu, çok karmaşık bir durum haline gelmişti, çünkü çok sayıda fasiyes isimlendirilmişti. İyi ki insanlar yeni fasiyelerini isimlendirmeyi durdurdular. Şu anda yaygın olarak kullanılanlar:

<b>Barrow zonları</b>	<b>Mafik kayaç fasiyeler</b>	<b>Kalk-silikat kayaç fasiyeler</b>
Biyotit	Yeşilist	Talk-filogopit
Granat	Epidot-amfibolit	Tremolit-aktinolit-epidot-zoyizit
Stavrolit		
Stavrolit-kyanit	Amfibolit	Diyopsit-grossular-skapolit
Sillimanit	Piroksen granulit	Forsterit
K-feldispat		

## Plaka Tektoniği + Metamorfizma

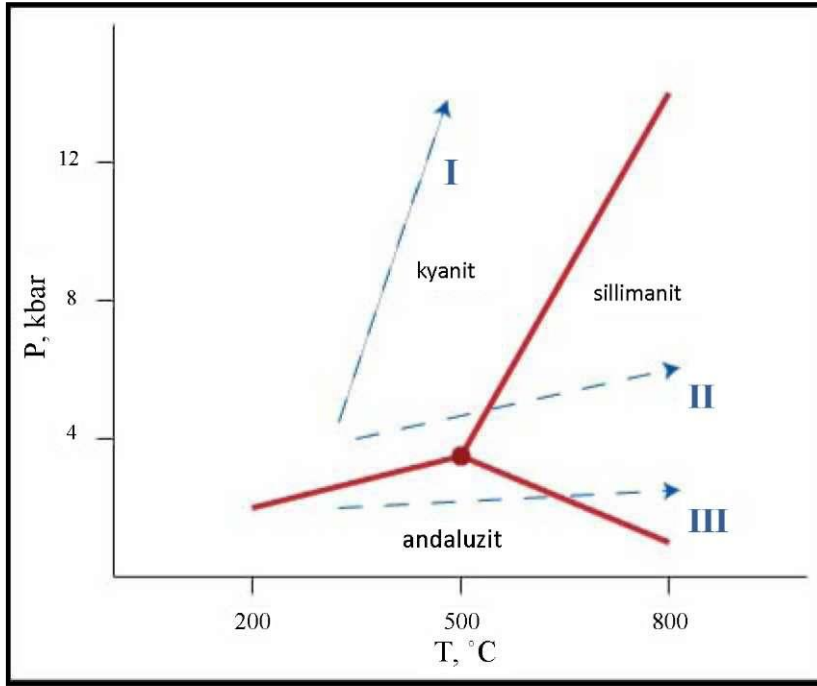
Miyashiro – 1950’de Japonya’daki çok ünlü Ryoke kuşağında çalışan Miyashiro, yeni türlerde metamorfik kayalar keşfetti.

Metamorfik kuşakların zıt P-T koşullarını ifade ettiğinin farkına vardı.

$Al_2SiO_5$  üçlü nokta, 3.5 kbar, 500°C

1 kbar  $\approx$  3 km mantoda, 4 km kabukta  $10^5$  Pa = 1 atm

$10^5$  Pa = 1 atm



Tipler

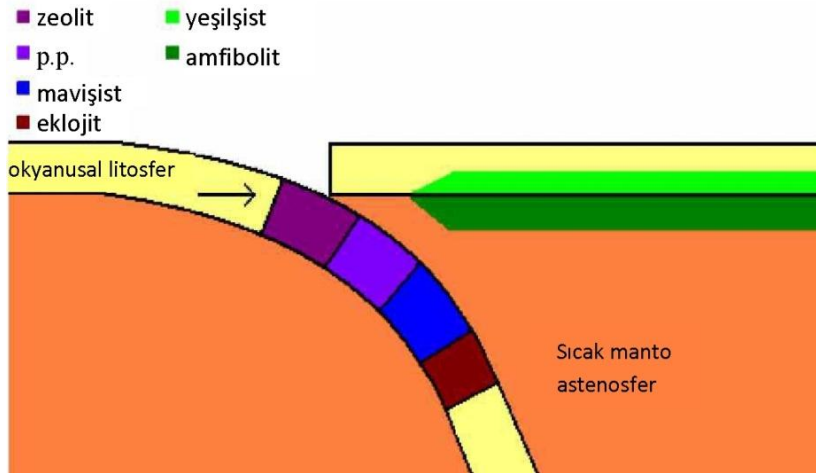
- I. Zeolit → prehnit-pümpellyit → mavişist → eklojit
- II. Barrovian
- III. Düşük P, yüksek T dizini – andaluzit → sillimanit → yeşilşist → amfibolit

1960’da plaka tektoniği kabul edildiğinde, bu zonların dalma-batma zonlarının farklı bölümlerinde oluştuğu ortaya çıktı.

I- dalan okyanusal litosferin karakteristiği.

III- aktif volkanik yayların karakteristiği.

## Yorumlama/Canlandırma



*pp: prehnit-pumpellyit*

### 3. İzogradlar ve P ve T değişimlerindeki mineral topluluğu kayıtları nasıl yapılır?

Sistem - CaO - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - SiO<sub>2</sub>, 3 bileşenli, faz kuralı  $F = c + 2 - \varphi$

F = # serbestlik derecesi

c = # bileşenler

2 = T ve P

$\varphi$  = # fazlar

Böylece  $F = 5 - \varphi$

Eğer  $F = 0$  ise (serbestlik derecesi yoktur, sabit nokta), alüminyum silikat üçlü noktasında birarada bulunan 5 faz, bu fazların 3'ü Al<sub>2</sub>SiO<sub>5</sub>'in üçlü izomeridir.