

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

## 12.109 Petroloji

Piroksen termobarometresi

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."

## 12.109 Ders Notları

6 Ekim, 2005

### Petroloji

#### Piroksen termobarometresi

Peridotitler, iki tip piroksen içerirler: birincisi opx, ortopiroksen ve diğeri yüksek Ca'lu cpx, klinopiroksendir. Bu iki mineral nodülün en son maruz kaldığı T+P yi ölçmede kullanılabilir. Bu termobarometredir!

T + P'yi nasıl ölçersiniz?

Lindsley ve Dixon (el kitabındaki grafik, En-Di serileri)

2 birarada bulunan faz—Bir solvus DEĞİL

Birlikte bulunan piroksen fazlarındaki Mg-Ca T'ye bağlı, P'ye çok duyarlı değil.

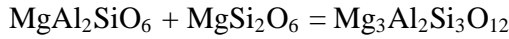
Ayrıca granatlar da kullanılır – Pirop  $Mg_3Al_2Si_3O_{12}$

Saf olmayan piroksenlerde Ca-Mg fazları.

P arttığında, CaTs ( $CaAl(Si,Al)O_6$ ) bileşeninin çözünürlüğü artar.

Ortopiroksen Mg-Çermakit.

Ortopiroksen'deki iki bileşeni piropa ekle:



$$k_{denge} = \frac{a_{granat (pirop)}}{(a_{MgAl_2SiO_6})(a_{Mg_2Si_2O_6})}$$

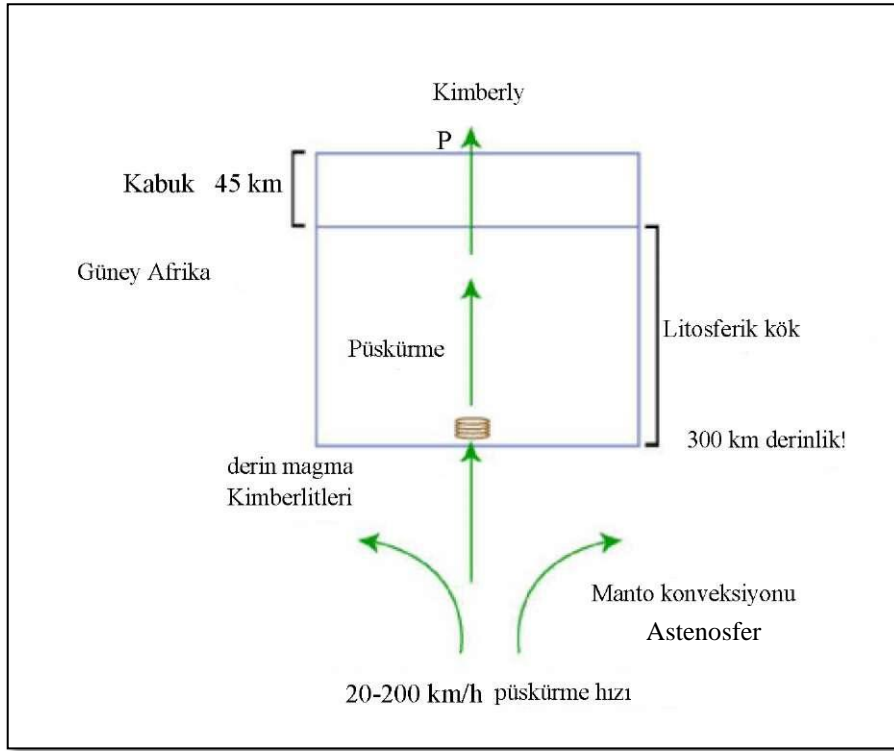
$$\ln k_{denge} = \frac{-\Delta G}{RT} = -\frac{\Delta H}{RT} + \frac{T\Delta S}{R} + \frac{(P-1)\Delta V}{RT}$$

Bu deneysel olarak kalibre edilmiştir ve her ikisi de P + T'ce hassastır.

Böylece, peridotitlerde termobarometre olarak kullanabileceğimiz iki denklem vardır.

Piroksendeki Ca-Mg ve granat-Opx Al çözünebilirliği.

Adiyabat\_  $\left. \frac{\partial T}{\partial P} \right|_S$  basınç (P) ile değişir, bir madde için sıcaklık ise adiyabatik bir sistemin entropisi ile alış-veriş yapamaz.



Kimberlitler, 20-200 km/saat hızla püskürürler.

Tom Jordan'ın 1970'lerde Scientific American dergisindeki makalesine göre Kaapvaal kratonu >3 milyar yıl yaşındadır.

Kratonlar duraylılıklarını nasıl korurlar? Yüzebilirlik

Daha az yoğun kratonik malzeme manto üzerinde yüzer.

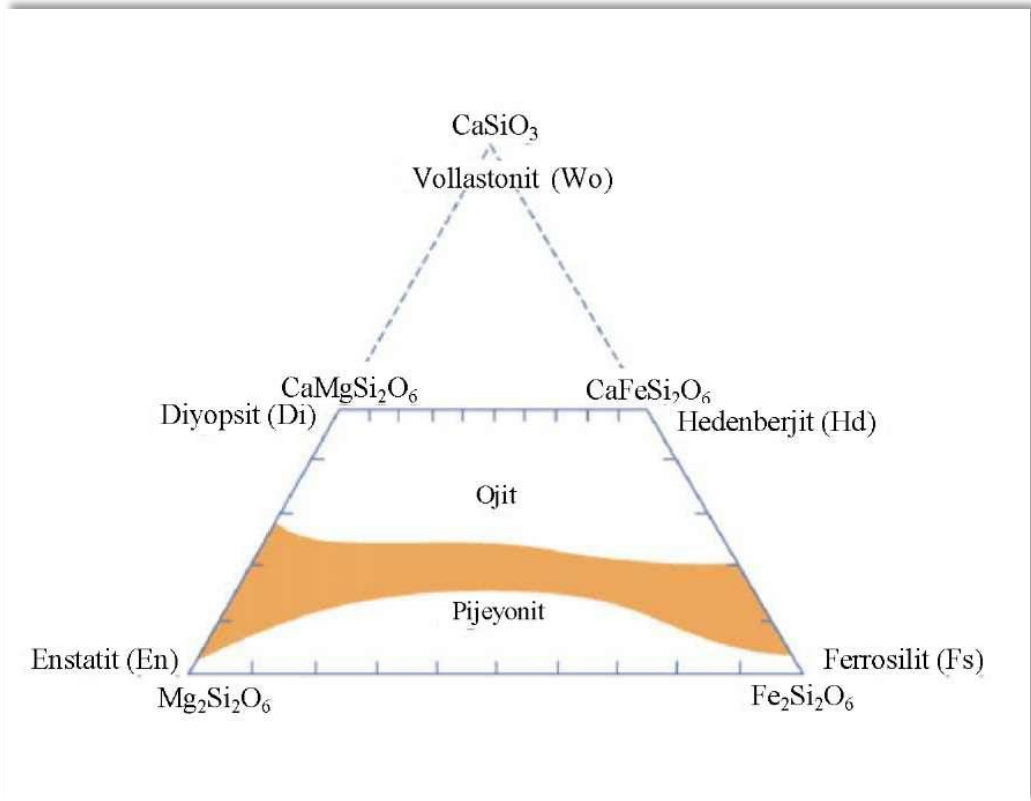
İki tip yüzebilirlik vardır: 1. Bileşimsel (Mg, Fe'den daha hafiftir) ve 2. Termal (sıcak soğuktan daha hafiftir).

Kratonlar nasıl oluşur ve nasıl soğurlar? Tim, dalma batma zonlarını kullanabileceğinizi söyler.

Okyanusal kabuk ile dalan uçucular, kayaçların ergime noktasını düşürür. Manto kamasındaki sulu ergime, susuz ergimede beklenilenden daha soğuk olabilir. [manto kaması ve volkan resimleri]

El notlarında, granat ve spinel peridotit arasındaki geçiş çalışmaları, ayrıca piroksen çalışmaları.

İzotermli piroksen dörtgeni



Piroksen dörtgendir. Dörtgenle temsil edilen bileşimdeki doğal piroksenler için, gölgeli alan kimyasal analizlerde tayin edilen karışabilirlik alanıdır. Ani soğumuş metastabil subkalsik ojitlerin bileşimi gölgeli alanda ojit ve pijonit arasına düşmektedir. Karışabilirlik alanında yer herhangi bir bileşime sahip piroksen elementlerine ayrılabilir. Ancak, doğada duraylı olarak bulunmadıkları görülür.

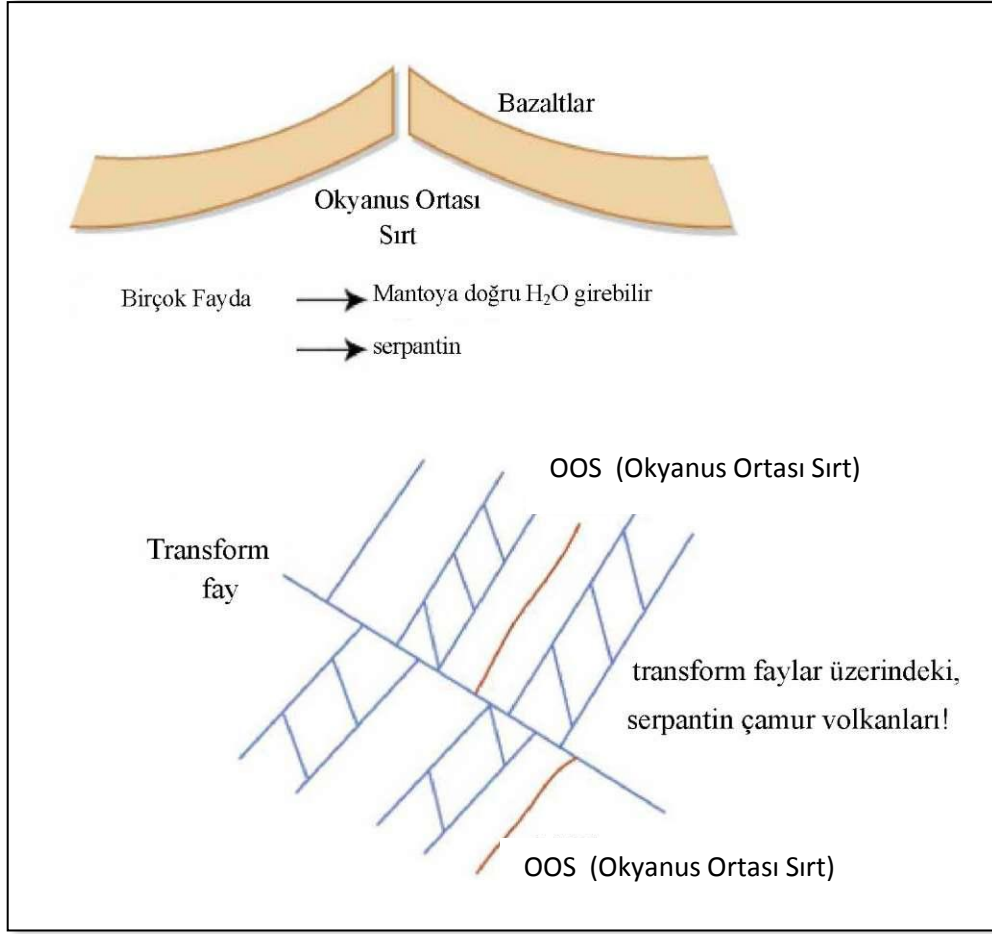
Bilgi için QUILF, DH Lindsey'e bakınız.

H<sub>2</sub>O'nun varlığında metamorfizma gerçekleştiğinde peridotite ne olur?  
SERPANTİNLEŞME

Kıtasa kabuk içerisine tektonik olarak yerleşen manto parçaları alpin peridotitleridir. Steinmann (İsviçre), 1800'lerde serpantin peridotit, yastık debili bazalt ve çört birlikteliğini Steinmann üçlüsü olarak adlandırmıştır. Yer: Davos, İsviçre. Bu birimler için ilk açıklama bunların sıcak sulu ultramafik magma olduğudur. Sonunda, serpantin peridotitin mantodan gelen sulu metamorfik bir kayaç olduğunu anlamışlardır!

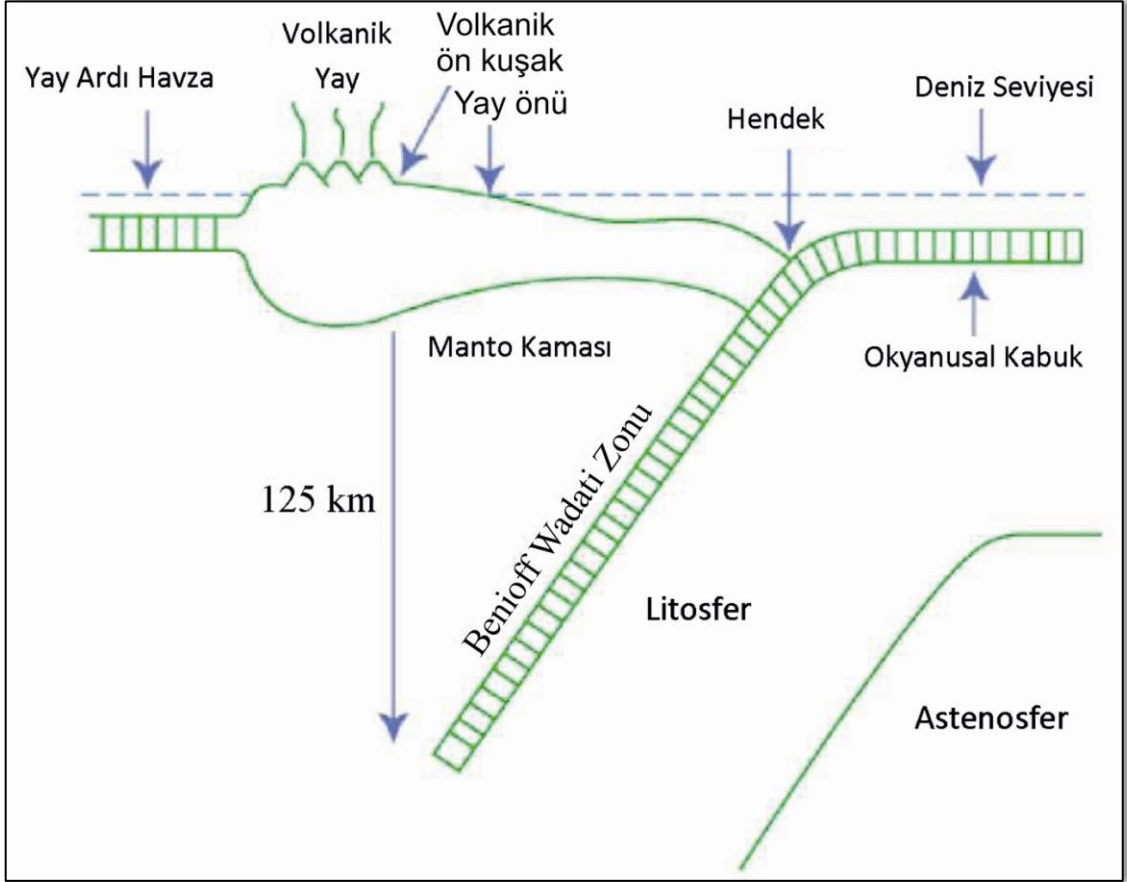
bize konveksiyon akımları yardımıyla derinden yüzeye getirilen mantoya neler olduğunu anlatır. Sulu mineraller, okyanus ortası sırtlardaki P + T'ye bağlı olarak bozulurlar ve peridotit ortaya çıkar. Bunlar "abisal peridotitlerdir".

Abisal peridotit oluşumu:



Çok faylanma H<sub>2</sub>O'nun mantoya ulaşmasına olanak sağlar. Bu durum, 20 km derinlere kadar serpantin oluşumu ile sonuçlanır!

Serpantinin dalma-batma zonlarında oluşumu :



Derinlerde, serpantin bozunmaya uğrar,  $H_2O$  serbest kalır.  $H_2O$  daha SICAĞ manto içersine girer ve ergimeyi tetikler (manto kaması içersindeki terslenmiş termal derecelenme).

- 1) Dalan litosferin susuzlaşması  $H_2O$ 'nun serbest kalmasını sağlar- dalan litosferin dehidrasyonu  $H_2O$ 'nun serbest kalmasına yol açar – üzerleyen manto kaması içersine girer, sıcak manto ile karşılaşır – ergimeye yol açar.
- 2) Yeryuvarının derinliğinde  $H_2O$ 'nun geri dönüşümü, faz "A" sulu silikat

Serpantinin 10% 'u  $H_2O$ 'dur. Çok fazla  $H_2O$ ! ve serpantin yüksek P'ye kadar durağandır/kararlıdır. "A" fazı (henüz mineral değil, hala hiç bir örnek bulunamadı) 2%  $H_2O$ 'dur.