

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

## 12.109 Petroloji

Faz Diyagramlarının Kullanımı

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."

## 12.104 Faz Diyagramlarının Kullanımı

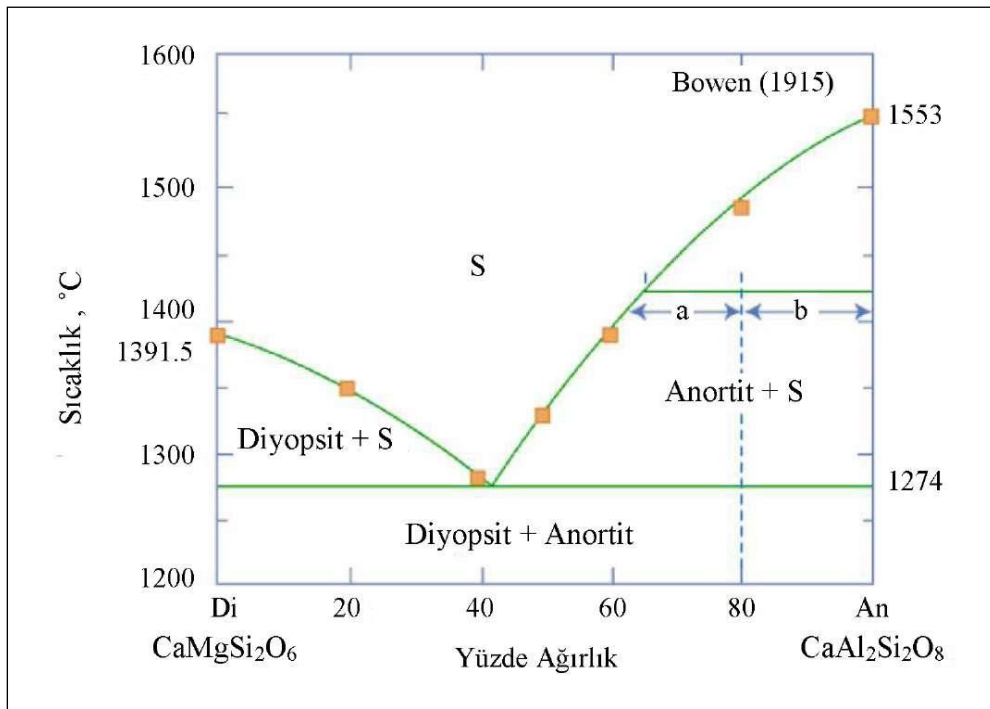
Kullanılan terminoloji:

**Likidüs** – tüm sistem için sadece sıvı fazın duraylı olduğu hattın üstündeki bölge.

**Solidüs** – sistemdeki sadece katı fazların duraylı olduğu hattın altındaki bölge.

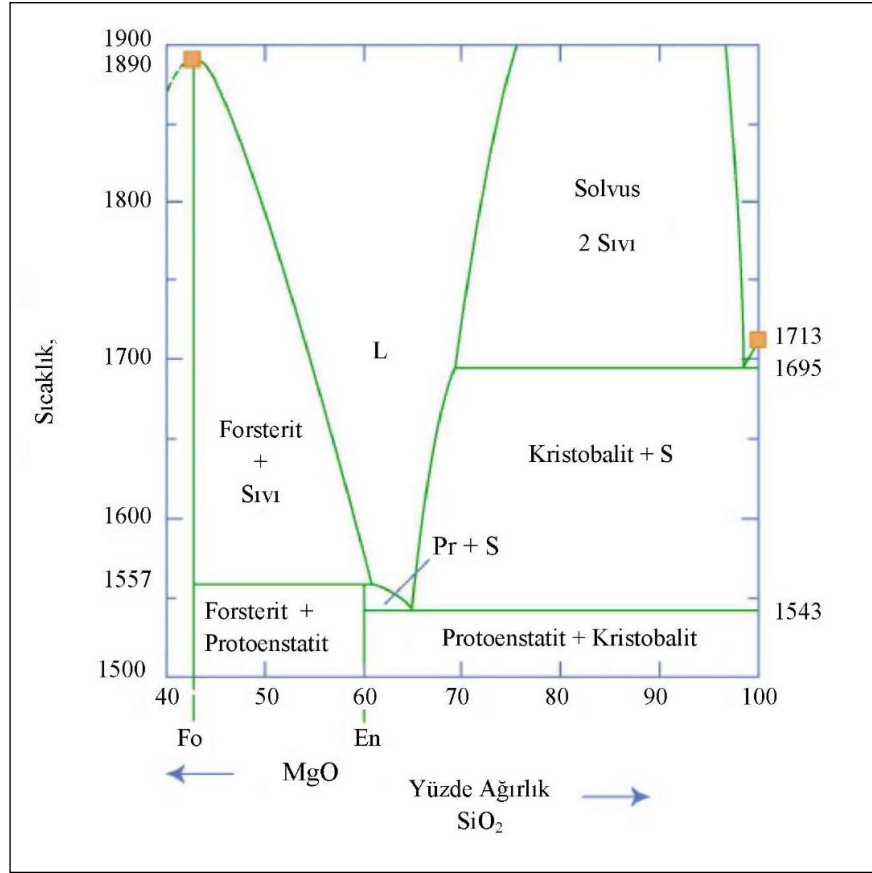
**Lever kuralı** – Verilen toplam bileşim için, lever kuralını iki faz birlikteliğinde bulunan fazın miktarını hesaplayabilmek için kullanırız. Aşağıdaki örnek için,  $b/(a+b) = \% \text{ sıvı}$  ve  $a/(a+b) = \% \text{ anortit}$ .

### Ötektik ikili sistem



Bu uyumlu/eşleşik (congruent) ergime örneğidir. Bu düşünceye göre, iki şeyin ortaç bir bileşime ergimesidir. Ancak, ergiyiğin bileşimini belirleyebilmek için, faz diyagramını veya termodinamik özelliklerini bilmemiz gerekir. Ötektik "birlikte oluşan" anlamına gelmektedir.

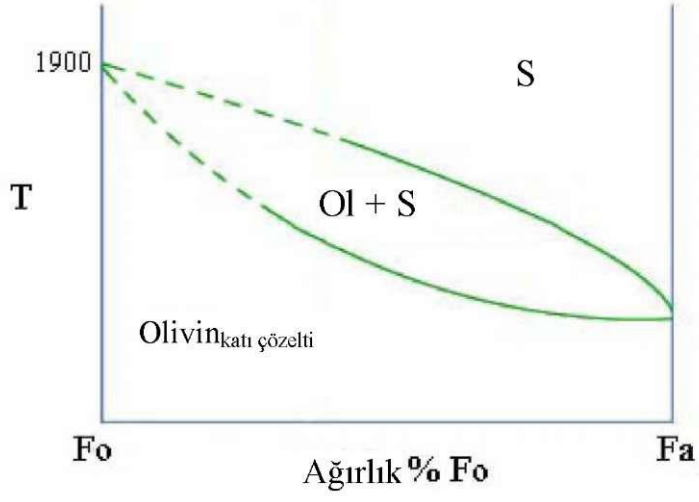
## Uyumsuz/ayrık (incongruent) ergimeyi gösteren sistem



Bu sistemde, enstatit uyumsuz olarak forsterit ve sıvıyı oluşturacak şekilde ergir. Bu tip ergime reaksiyonu, peritektik reaksiyon olarak adlandırılır. Peritektik'in anlamı "etrafında inşa edilmiş"tir.

Peritektik, akışkan ve kristallerin bulunduğu uç nokta değildir. Bunun yerine, katılardan birisi ortadan kalkar. Bu tip reaksiyon, bir katı fazın tepkime dışına çıkması nedeniyle süresiz reaksiyon olarak anılır.

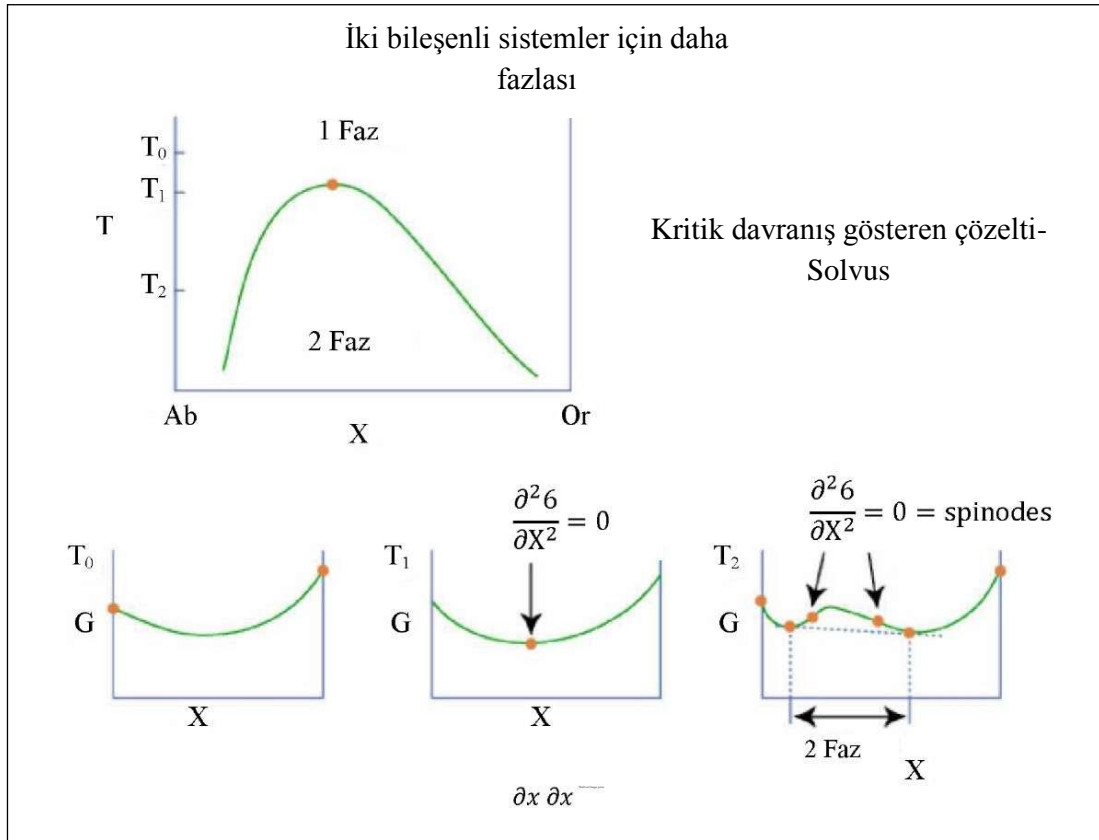
### Sürekli katı çözeltiyi gösteren sistem



Düşen sıcaklık ile kristal ve birlikte bulunduğu sıvının bileşiminde sürekli değişim.

### 2 bileşenli sistemler için daha fazlası

Kritik davranış sergileyen çözelti – solvus.  
Karışabilirlik boşlukları (Miscibility gaps).



Birkaç mineral çözeltisi bu tür davranış sunar.

Alkali feldispat	$\text{KAlSi}_3\text{O}_8 - \text{NaAlSi}_3\text{O}_8$
Piroksenler	Ortoklaz - Albit
Feldispatoyidler	$\text{MgSiO}_3 - \text{FeSiO}_3 - \text{CaSiO}_3$
	$\text{KAlSiO}_4 - \text{NaAlSiO}_4$
	Kalsilit - Nefelin

## **Ergime Metodları**

Yığın (batch) ergime - bir denge süreci - bir bileşim solidüs üzerindeki bir sıcaklığa yükselir, sistem dengeye gelir ve ergiyik ortamdan uzaklaşır.

Fraksiyonel (ayrışmalı) ergime -fraksiyonel kristalleşmenin tersidir- Ergiyik oluştuğunda, katı kalıntı ile temas ettiği yerden uzaklaştırılır.

Tamamlanmamış ergiyik çekilmesi ile birlikte sürekli ergime - bu durumda ergiyik kısmi ergime ile meydana gelir. Daha sonra ergiyiğin bir kısmı uzaklaşır. Ancak, katı artıkle temas ettiği yerde bir kısmı kalır.

Gerek fraksiyonel ergime ve gerekse tamamlanmamış ergiyik çekilmesi ile birlikte sürekli ergime durumlarında kalıntının bileşimi, ergiyik ortamdan uzaklaştıkça sürekli olarak değişir.

## Fraksiyonel kristalleşme

### Fraksiyonel kristalleşmenin türleri

Mükemmel fraksiyonlanma - Kristaller oluşur oluşmaz ergiyikten ayrılırlar.

Büyüme zonlanması fraksiyonlanması - Kristal ergiyikten büyür ve kristaller üzerindeki büyüme çeperleri kristalin iç kesiminin ergiyikle reaksiyona girmesini engeller. Bu sürecin ne boyutta etkin olacağı kristalin difüzyon oranı ile kontrol edildiği için, bu oranlar genelde sıvının difüzyonundan çok daha yavaştır.

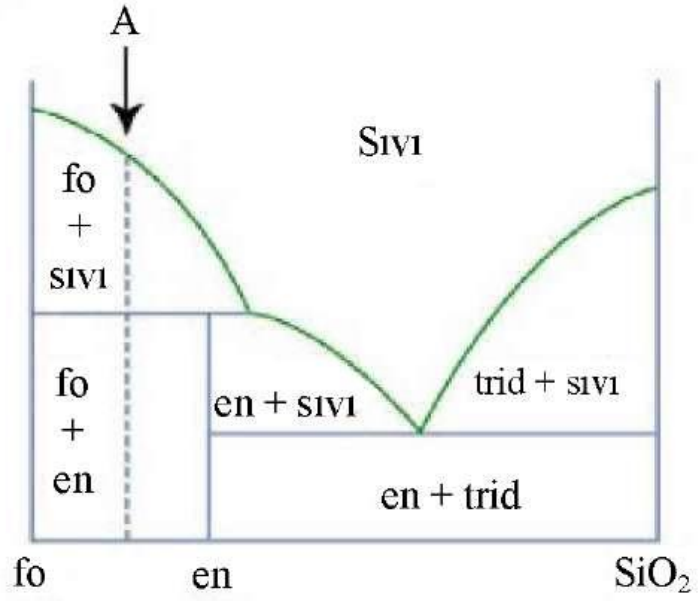
Karşıt olarak, denge kristalleşmesi sırasında kristaller ve sıvı sürekli olarak reaksiyona girerler.

Bazı örnekler, Alıştırma 1'de, A bileşimi (denge koşulları altında), reaksiyon noktasında tümüyle  $F_0$  ve  $E_n$ 'e kristallenirler. Tüm sıvı  $F_0 + \text{sıvı} \rightarrow E_n$  reaksiyonunda kullanılmaktadır. Fraksiyonlanma koşulları altında sıvı,  $E_n + \text{Trid}$  ötektiğine erişebilir.

Alıştırma 2'de (denge koşulları altında), A bileşimi ilksel B feldispatını kristalleştirmektedir. Sıcaklık sıvı C'ye ve feldispat A'ya erişinceye kadar sürekli olarak düştüğünde, plajiyoklaz ve sıvı bileşimini değiştirir. Burada tüm sıvı bitirilmiş ve A bileşimindeki homojen katı geriye kalmıştır.

Fraksiyonlanma için, feldispatın sıvı ile teması ortadan kalkmakta ve zonlanma gelişmektedir. Sıvı, saf albit kalıntısına evrimleşebilir.

### Örnek 1



### Örnek 2

