

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

12.109 Petroloji

Termodinamik I
Faz Diyagramlarına Giriş

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

22 Eylül, 2005

Termodinamik I

Faz Diyagramlarına Giriş

Okuma: Hess Bölüm 2.
El Notu: faz diyagramlarının kullanımı.

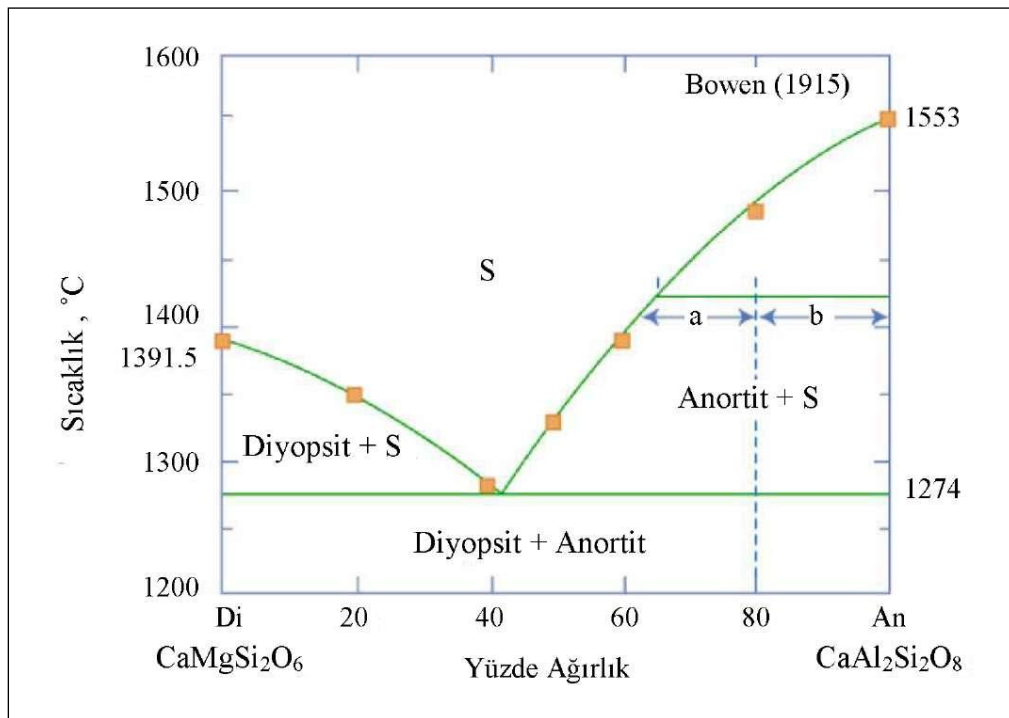
Faz diyagramları, magmatik sistemlerde ergiyüklerin soğuması ve kristallenmesi sırasında ne olduğunu anlamamıza yardımcı grafiksel sunumlardır. Magmatik kayalarda sıvılar odaktır.

Yeryüzü petrolojisi – yerkürenin yüzeyinde gördüğümüz birçok şey, ergime ve kristalleşme süreçlerinin bir parçasıdır. Özellikle bazaltlar ve granitlere bakınız → çok farklı kayalardır.

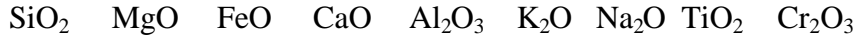
Ters problem - bu sonucu elde ettik, bunun elde edildiği koşullar nedir? Magmatik kayaların bileşimsel farklılığını anlamak istiyorsak,

- 1) Oluşum tarihçesi,
- 2) Fiziksel şartlar - P, T, uçucular.

Diyopsit – Anortit faz diyagramı



“Birlikte bulunan” veya “birlikte oluşan” lar için Yunanca’dan gelen “ötektik” ötektikli ikili (iki bileşenli) sistem örneği. Gerçek kayaç sistemlerinde 8-9 kimyasal bileşen vardır. Genellikle:



İkili sistemler – katı fazda çözünmeyen iki saf maddenin karışarak ergimesi ile ilk oluşan sıvı

Ötektik T = İlk ergiyiğin sıcaklığı.

Bu sıcaklıkta, sıcaklık katılardan birisi tamamen ergiyinceye kadar sabit kalacaktır.

Bir ergiyik oluşturma adımları:

- 1) Ötektik T'ye kadar ısıtmak
- 2) Di ve biraz An ergiyiği → ötektik sıvı
- 3) Di'in tamamı kullanılmıştır.
- 4) Daha sonra T yukarıya çıkar. Sıvı bileşimi, artan T ve An ergimesi ile likidüs boyunca hareket eder ve sonrasında Anortit'in ergimesi.

Her fazdaki hacimsel yüzdeyi tayin etmek için Lever kuralını kullanınız.

(diyopsit-anortit diyagramına bakınız)

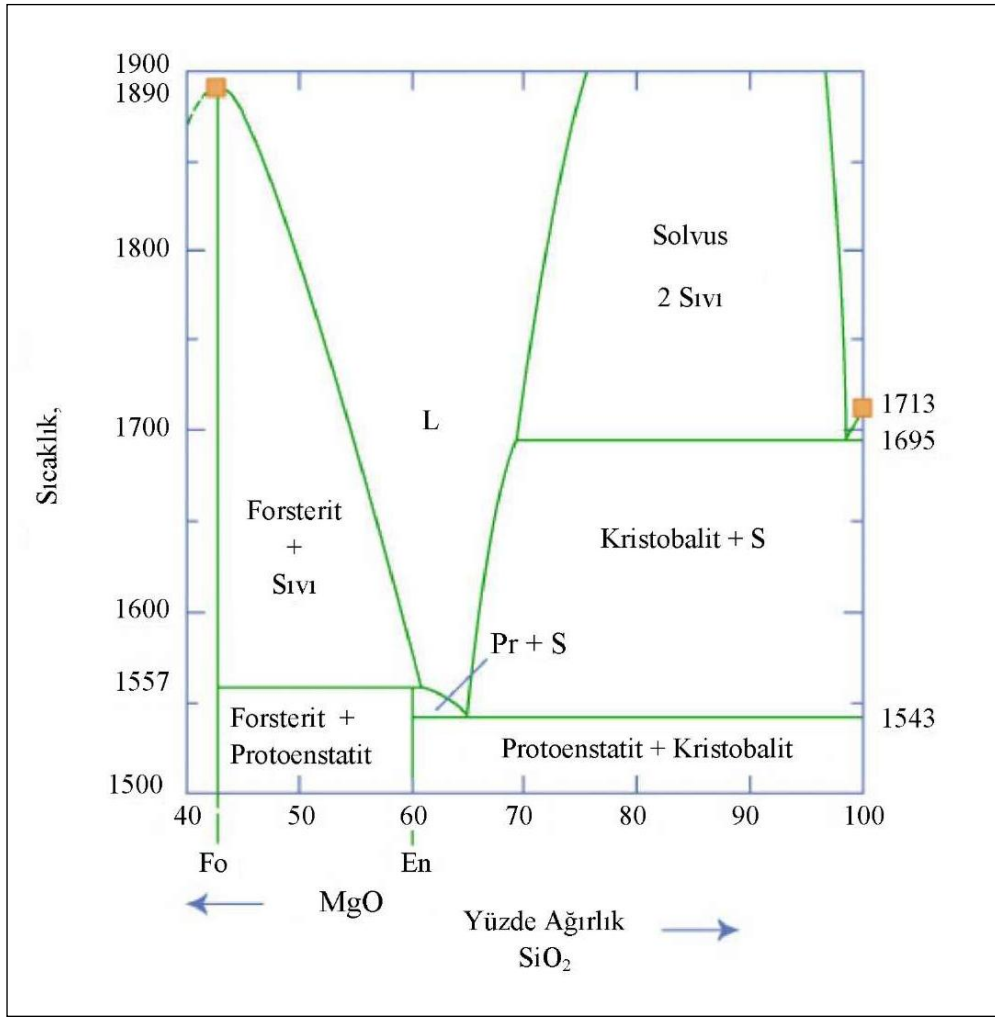
$$\% \text{ sıvı} = \frac{b}{a+b}$$

$$\% \text{ An} = \frac{a}{a+b}$$

Toplam bileşim ötektiğin yakınında olursa, bu özel bir durumdur: ötektiksel çökme. Bu olay, kuvars ve feldispat kristallerinin aynı zamanda birlikte büyümesinden ve sıralı, iç içe geçen grafik dokulu granitin oluşumundan sorumludur.

Saf son uç üyeler ötektikte ergimez. Bunlar mineral ergime noktasında ergir (karışımın ergime noktasını düşürmek için kışın buz içerisinde tuz atmak ile aynı şey).

Forsterit - Enstatit - SiO₂ faz diyagramı



Ergime:

1557 °C'de, Fo ve En, Fo ve sıvıyı oluşturacak şekilde reaksiyona girer.

$En \rightarrow Fo + Sıvı$

Tüm En kullanıldığında, likidüs T'ye ulaşmaya kadar T yükselebilir, Fo ergir, Fo miktarı azalır ve sıvı yüzdesi artar.

Donma

1. %100 sıvı, likidüs üzerinde
2. Fo kristalleşir ve T düşer
3. 1557 °C'de, $Fo + Sıvı \rightarrow En$ tüm sıvı ortamdan uzaklaşır.

Toplam bileşim saf En ise, Fo ve sıvı En %100 olacak şekilde tepkimeye girecektir.

TÜM BUNLAR İDEAL DURUMDUR.

İdeal durumda, her reaksiyon ve T değişiminde dengeye ulaştığımız varsayılır. Ancak gerçekte, bazen denge Hiç gerçekleşmez.

Fraksiyonel kristalleşme

Kristaller oluşur oluşmaz ergiyikten uzaklaşırsa ne olur?

--büyüme reaksiyonu ← etrafı çevrelenmiş kristallerde görülür. Örneğin rapakivi graniti,

--ayrılmış (diferansiyel) yığılma ← kümülatlar, yığılmış/yüzen kristal konsantrasyonu.

Kristallerin uzaklaştırılması, toplam hacmi etkin bir şekilde yeniden ayarlar. Bu bileşim, tüm kristaller ortamdaki uzaklaştığında likidüs boyunca hareket eder.