

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

12.109 Petroloji

Oksijen Barometreleri

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

4 Ekim, 2005

Oksijen Barometreleri (geçen haftaki el notlarına bakınız)

(sınıftaki el örneklerinin tartışması, bazalt içerisindeki mantodan gelmiş ksenolitler. Ksenolit = yabancı kayalık).

Yerküre ve gezegenlerdeki önemli değişkenler:

T

P

Uçucu-gazlar-akışkanlar

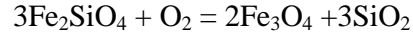
O₂ - Fe - FeO - Fe₂O₃ (aynı zamanda S)

H₂O

CO₂

Oksijen tamponları

FMQ (veya QFM) – feldispat, manyetit, kuvars,



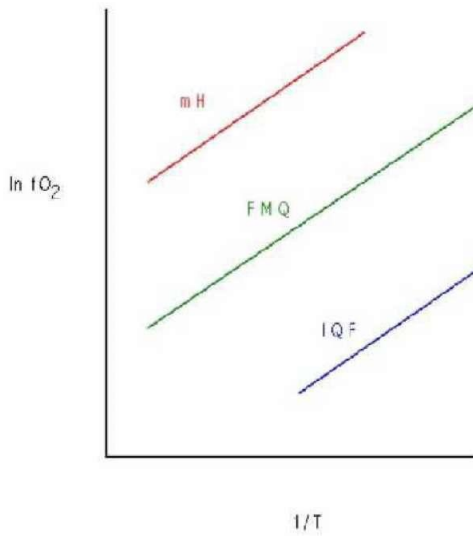
Oksijen fugasitesi (kaçma eğilimi), f_{O_2} tarafından kontrol edilmektedir

$f_{\text{O}_2} = Y$, ideal olmayan davranışın düzeltilmesi.

Oksijen tamponu, reaksiyondaki minerallerin saf fazlar şeklinde bulunabilmesi nedeniyle kullanışlıdır. Eğer faz saf ise, $a=1$ 'dir.

$$k_{\text{denge}} = \frac{(a_{\text{Fe}_3\text{O}_4}^{\text{mag}})^2 (a_{\text{SiO}_2}^{\text{kuvars}})^3}{(a_{\text{Fe}_2\text{SiO}_4}^{\text{oliv}})^3 (f_{\text{O}_2})} = \frac{1}{f_{\text{O}_2}}$$

$$\ln f_{\text{O}_2} = \frac{\Delta G_{\text{rxn}}}{RT}$$



Birarada bulunan iki mineral oksijen barometrelerinde en yaygındır:

Ulvöspinel-manyetit

Hematit-ilmenit

Bu mineraller ile siz T+P'yi çözebilirsiniz!

Derin yerküre örnekleri

Ulaşılabilir olanlar çok derin değildir - çoğunluğu <100km. Bazı nadir durumlarda, 250km.'den daha derinlerde kratonik manto parçaları korunmuştur. Elmaslardaki mineral kapanımları çoğunlukla "düzenli" ultramafik minerallerdir. Ancak, bazen CaSiO_3 , MgSiO_3 – perovskite? buluruz.

670 km derinlerde T ve P'de ringwoodit'in (meteoritlerde bulunan bir spinel) Mg-perovskit ve MgO periklaza dönüştüğünü laboratuvar deneyleri ile belirledik. Ancak, alt mantoya ait örneğimiz yoktur.

Manto kayaçları genellikle peridotit (kayaç isimlendirme el notuna bakınız). Harzburjitler kimyasal olarak ergime ve ergiyiğin ayrılması (ekstraksiyonu) ile tüketilmişlerdir.

Kayaçlarda Al içeren mineraller denge derinliğini hakkında bilgi verir.

Sığ plajiyoklaz peridotit

| spinel peridotit

Derin granat peridotit (çoğunlukla pirop)

Kratonlar - eski kıtasal kayaçların altında bulunan yoğun manto litosfer parçaları. Kratonlar, ilginç bir şekilde eskidir (> 3 milyar yıl). Bir kratonda sıcaklık akısı son derece düşüktür. Kratonun litosferik kökü ortalama litosfer altındaki 100 km derinlik ile karşılaştırıldığında, 250-300km derindedir.

Kratonlar nasıl oluşur? Bu, jeolojide önemli problemlerden birisidir. Bir olasılığa göre, kratonlar 3.5milyar yıl önce, Arkeen'de dalma-batma zonları üzerinde oluşmuştur. Destekleyen delil, kratonlardaki komatitlerin varlığıdır.