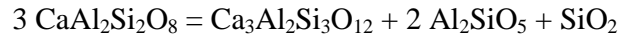
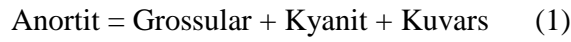


## 12.109 Petroloji Problem Set #3

1. Jeotermometre ve Jeobarometre – mineral çözeltilerinde kullanılan bir örnek. Bu alıştırma yerkürenin içinde oluşan kayaçların bulunduğu P-T koşullarının hesaplanabilmesi için, metamorfik kayaçlardaki mineral bileşimlerinin nasıl kullanıldığını açıklar. Bu örnek Spear'ın kitabında sayfa 515-536'da tartışılmıştır ve biyotit, granat, ve kyanit mineral fazlarını içeren New England'dan alınmış metamorfik bir kayaçtır. Ayrıca, bu örneğin hemen yakınındaki kayaçlar andaluzit ve sillimanit içerir. Böylece, örnek oluşumundaki şartlarının  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$  tek bileşenli sistemindeki (üçlü nokta) sabit dengenin sıcaklığına ve basıncına çok yakın olduğunu belirtir.

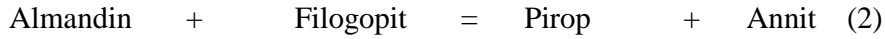
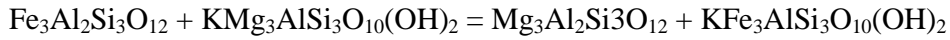
Spear'dan alınan tablo bu kayaçta bulunan minerallerin bileşimlerini içerir. Aşağıdaki iki denklik, şartların hesaplanmasında kullanılır. Bunlar:



Bu reaksiyon, GASP reaksiyonu olarak adlandırılır ve denge sabitinin ifadesi:

$$0 = -48357 + 150.66 T (^{\circ}\text{K}) + (P-1) (\text{bar}) (-6.608) + RT \ln K_{\text{denge}}$$

ve



Bu bir değişim reaksiyonudur ve denge sabitinde kullanılan sembol  $K_D$ 'dir. Bu reaksiyon için kullanılan kısaltma GARB'dır.

Bu denge için açıklama:

$$52,112 - 19.51 T (^{\circ}\text{K}) + 0.238 P (\text{bar}) + 3 RT \ln K_D = 0$$

Bu iki termometreyi kullanınız ve minerallerle belirlenen P ve T koşullarını tanımlayınız. Mineral çözeltilerini ideal kabul ediniz.

Örneğin, GASP reaksiyonu için, granattaki grossular reaksiyonu:

$$a_{\text{Grossular}}^{\text{Granat}} = (X_{\text{Grossular}}^{\text{Granat}})^3$$

$$a_{\text{An}}^{\text{Plajiyoklaz}} = X_{\text{An}}^{\text{Plajiyoklaz}}$$

GARB reaksiyonu için bileşenlerin aktiviteleri,  $Fe/(Fe+Mg)$  ve  $Mg/(Mg+Fe)$  değerleri verilmiştir:

$$a_{Alm}^{Granat} = X_{Fe}^{Granat} = Fe/(Fe+Mg)$$

ve

$$a_{Piro}^{Granat} = X_{Mg}^{Granat} = (1-[Fe/(Fe+Mg)]).$$

Bu örnek üzerinde, her iki ifadeyi kullanarak P ve T'yi hesaplayınız. Alüminyum silikat üçlü noktasının ne kadar yakınına ulaşabilirsiniz?