**Maddenin HALLERİ**

Bir faz değişimi daima karakteristik bir sıcaklık ve basınçta cereyan eder . Burada görüldüğü gibi geçiş noktasında iligili fazların kimyasal potansiyelleri birbirlerine eşit olmaktadır .

Buna göre

T< Ter ise μ (katı)< μ (sıvı)

T= Ter ise μ (katı)= μ (sıvı)

T> Ter ise μ (katı)> μ (sıvı)

Ancak burada faz geçişi d termodinamiği ile faz dönüşüm hızı arasındaki ilişkinin iyi irdelenmesi gerekir . Termodinamik faz dönüşümünün olacağını söylese bile bu bu dönüşüm pratik açıdan hiçbir anlamı olmayan bir hızda cereyan edebilir.Örneğin norma sıcaklık ve basınçta garafitin kimyasal potansiyeli elmastan küçüktür . Dolaysıyla grafitin daima elmasa dönme meyli vardır . Ancak bunun olması için carbonun tetragonal bir yapıdan tabakalı bir yapıya geçmesi gerekirki bu da sonsuz uzun bir süreç alır.

Faz Diyagramları

Faz diyagramları P-V-T değişimini gösterir . bunların üç boyutta gösterimi epey karşıktır.

Görüldüğü gib faz değişimleri en basit olarak P-T diyagramı üzerinde gösterilmektedir .

**Kritik nokta ve kaynama noktası**

Bir sıvı kapalı ve açık kaplarda ayrı ayrı davranır . Açık kaplarda buhar basıncı artar ve dış basınca eşit olunca kaynama başlar . Buhar basıncının dış basınca eşit olduğu sıcaklığa “kaynama sıcaklığı”(TK ) denir . . 1atmosfer basınç altındaki kaynama noktasına “standart kaynama noktası adı verilir)”

Kapalı bir kapta ise buhar basıncının yanı sıra buharın yoğunluğu da artar . Belli bir sıcaklıkta buharın yoğunluğu ilr sıvının yoğunluğu birbirine eşit olur . bu noktada sıvı ile buhara arasındaki sınır yok olur . Bu noktaya “kritik nokta “ ve bu noktanın karşılık geldiği sıcaklığı da “kritik sıcaklık ( TC denir )

**Erime noktası ve üçlü nokta \***

Belli bir basınçta katı ⇔ sıvı dengesinin olduğu bir sıcaklık vardır . Bu sıcaklığa erime sıcaklığı ( Ter) denir . 1atmosfer basınç altındaki erime noktasına “standart erime noktası adı verilir.

Ayrıca katı ⇔ sıvı⇔ buhar fazlarının aynı anda dengede olduğu bir nokta vardır .Buna “üçlü nokta” adı verilir. Örneğin su için üçlü nokta 273,16K ve 6,11 mbar (4.58 Torr) dadır

Üçlü nokta sıvı fazın mevcut olabileceği en düşük sıcaklığa karşılık gelir.

**Bazı basit bileşiklerin faz diyagramları**

**Su**



Burada görüldüğü gibi katı sıvı çizgisinde önemli bir değişik yapmak için anormal yüksek basınçlara ihtiyaç vardır . Katı/sıvı çizgisi görüldüğü gibi – bir eğime sahiptir. Bunun sebebi erime sırasında hacımının azalmasıdır . bu durumda basınç arttıkça katının sıvıya dönüşmesi kolaylaşır . Sıvıda su molekülleri hidrojen bağları ile sıkı bir şekilde tutulur . Ancak donma sırasında bu yapı kısmen çöker ve sıvı katıdan daha yoğun hale geçer . Yüksek basınçlarda moleküller arası bağlar modifiye olur ve suyun farklı kristal yapıdaki katı halleri olan buz II,III,V,VI ,VII(gösterilmedi) ve VIII ( gösterilmedi ) yapıları oluşur . Bu yapıların detaylı analiz bu dersin kapsamı dışındadır . Buz IV ise poli-u denilen farazi bir yapıdır .

Buhar Basıncı ve buharlaşma

Sıvıların Buhar basıncı

Şu an kadar gaz/sıvı arasındaki bağıntılar daha ziyade gaz açısından incelendi . şimdide bunları sıvı açısından inceleyelim . Kritik sıcaklığın altında bulunan bir gazın sıkıştırılması sonucunda gazın belli bir basınç değerinde sıvı hale geçtiğini görmüş idik . Bu sıvı / gaz dengesi boyunca basınç sabit kalıyordu

Belli bir sıcaklıkta sıvı ile buhar dengede iken ölçülen bu basınca “buhar basıncı “ denir . Buhar basıncı sıcaklık arttıkça artar ve kritik noktada sınır değerine erişir.

Moleküllerin sıvı yüzeyini terk ederek buhar fazına geçebilmeleri için diğer moleküllerin çekim kuvvetlerinden kurtulmaları gerekir. Sıcaklık kritik sıcaklığın ne kadar altında ise sıvı moleküller arasındaki çekim kuvvetleri buhar fazındakinden o kadar fazladır . Bu çekim kuvvetlerini yenebilmek için sıvıya ısı şeklinde bir enerji verilmelidir. Bu ısıya “Buharlaşma Isısı “ denir . 1 mol madde için olan buharlaşma ısısına “molar buharlaşma ısıs ı“(LB ) denir . Molar buharlaşma entalpiside ΔHB şeklinde verilir.

Buhar Basıncı ve Kaynama Noktası

Bir sıvı belli bir dış basınç altında ısıtılırsa sıvının buhar basıncı dış basınca eşit olana dek sıvının sıcaklığı artar . Bu anda sıvı içinde kabarcıklar oluşmaya başlar . bu olaya “kaynama “ adı verilir. Dış basınç sabit tutulduğu müddetçe kaynama sıcaklığı değişmez . 1 at dış basınca karşılık gelen kaynama sıcaklığını “normal kaynama noktası “ adı verilir. Dış basınç azaldıkça kaynama noktası da düşer.

Buhar Basıncının Ölçülmesi



Burada Psıvı sıvının buhar basıncını PTop ise sistemi terk eden gaz karışımının toplam basıncını,n1 sıvının buharlaşan miktarının mol sayısını , n2 de kuru gazın mol sayısını göstermektedir.

Ayrıca



olduğundan



bulunun



şekline dönüşür .

Burada g, v hacımındaki havanın buharlaştırdığı sıvı miktarıdır . Aşağıda bazı sıvılar için mmHg cinsinden buhar basınçları verilmiştir.

**Faz kararlılığı ve faz geçişleri**

Termodinamiğin ikinci kanununa göre denge halinde bulunan bir sistemin kimyasal potansiyeli mevcut olan faz sayınsa bakılmaksızın her yerde aynıdır .

**Faz Kararlılığının sıcaklığa bağımlılığı**

Kimyasal potansiyeli sıcaklığa bağımlılığı



Sm>0 olduğuna göre sıcaklık arttıkça saf maddelerin kimyasal potansiyelleri de artar.Bildiğimiz gibi

Sm(g)>>Sm(sıvı ) >Sm(katı)