**Maddenin halleri**

Madde genelde dört halde bulunur: Katı, sıvı ,gaz ve plazma

1. Katı: Katı halde tanecikler bir örgü yapısı içinde sıkı sıkıya tutunarak bir düzen içinde dizilmişlerdir. Belli şekillere sahip olup kolaylıkla bükülüp, kırılıp sıkıştırılamazlar .
2. Sıvı: Bu durumda tanecikler hareket edebilirler ancak aralarındaki çekim kuvvetleri onların birbirlerinden kopmalarını önler . Belli bir hacme sahip olup bulundukları kabın şeklini alırlar .
3. Gaz: Bu halde tanecikler çekim kuvvetlerini yenebilecek enerjiye sahiptir. Büyük bir hızla hareket dereler . Aralarındaki mesafe çok büyük olduğundan sistem esas olarak boştur.

Gazlar temelde ikiye ayrılır

İdeal Gazlar : Bu gazlarda tüm sıcaklık ve basınçlarda moleküllerin hacımları ile aralarındaki etkileşim kuvvetleri ihmal edilebilir. Tabi ki bu hipotetik bir durumdur. Gazlar ancak çok düşük basınç ve yüksek sıcaklıklarda ideale yakın davranır.

Gerçek gazlar : Bu tip gazlarda yukarda sözü edilen hususlar göz ardı edilemez.

**Matematiksel Yaklaşım**

U=U(x,y,z)

şeklinde bir fonksiyon ise bunun türevi



şeklindedir

Eğer U=U(x,y) şeklinde ise (ki termodinamik fonksiyonlar genelde bu formattadır). Yukarıdaki ifade



şeklini alır

Buda dU=Mdx +Ndy şeklinde yazılabilir

Burada



şeklindedir.

Hal fonksiyonunun türevsel haline de tam diferansiyel denir ve d ile gösterilir. Bunun aksine hal fonksiyonu olmayan fonksiyonlar gidilen yola bağımlıdır . Bunlara da yol fonksiyonu denir .Bunların türevsel halleri de bundan sonra δ ile gösterilecektir.

dU= Mdx + Ndy

şeklinde verilen bir diferansiyelin ,tam diferansiyel olma veya U fonksiyonunun hal fonksiyonu olma şartı



veya



veya



şeklindedir

Bir tam diferansiyel için çevrim integrali



Eğer tam diferansiyel değilse çevrim integrali sıfır olmaz



Ayrıca bir tam diferansiyelin integrali daima bir fark iken ,tam olmayan diferansiyel kendine eşittir.





ve



**Bağımlılık (zincir kuralı)kuralı**

Z=Z(x,y) Fonksiyonu için



Z’nin sabit kaldığı (dZ=0) bir değişim düşünelim



buradan



bunu



 ile çarpalım



Veya



buna *bağımlık veya zincir kuralı* adı verilir .Bu kuralı yazar iken aşağıdaki basit yöntem kullanılabilir.

Pay x y Z

Payda y Z x

İndis Z x y