* **Bazı Termodinamik Kavramlar**

SİSTEM : Sistem incelenen evren parçasıdır . Sistem belli sınırlar ile evrenin geri kalan kısmından yani ortamdan ayrılır . Sistem kabaca üçe ayrılır

* **izole sistem:** Burada ne madde ne de ısı akışı vardır . Sistemin sınırları adyabatik olarak yalıtılmıştır(Örneğin termos)
* **Kapalı sistemler :** Burada enerji aktarımı mümkün iken madde akışı mümkün değildir(Düdüklü tencere).
* **Açık sistemler :**Ortam ile hem madde hem de enerji alışverişi mümkündür (Çaydanlık).

SİSTEMİN HALİ : sistemin her özelliği belli bir değerde ise sistem n belli bir haldedir. Bu özellikler arasında ilişki kuran denklemlere hal denklemeleri adı verilir.

HAL DEĞİŞİMİ : Bunun için sistemin ilk ve son hallerinin bilinmesi gerekir.

YOL : Sistemin ilk halinden son haline gelmesi için geçmesi gereken olaylar dizinidir.

HAL FONKSİYONU : Bu konudan daha önce bahsedilmiş idi . Eğer bir fonksiyon yalnızca başlangıç ve bitiş hallerine bağımlı olup gidilen yola bağımlı değilse bir hal fonksiyonudur . Bu hal fonksiyonunun diferansiyeli de *tam diferansiyel* olarak bilinir. Bir tam diferansiyelin integrali daima ölçülebilir bir farktır .



ve



tam diferansiyelleri bundan sonra d ile , tam differansiyel olmayan fonksiyonları ise δ göstereceğiz .

Yol fonksiyonu ( dolayısıyla tam diferansiyel ) olmayan fonksiyonların( örneğin q ve w ) integralleri ise daima kendilerine eşittir. Çünkü ısı ve iş belli bir değişim için tanımlanmış olup sistem belli bir haldeyken hiçbir değerleri yoktur . Yani ilk ve son hallerindeyken sistem ne bir iş yapar ne de bir ısıya sahiptir.



ve



**TERMODİNAMİĞİN I KANUNU**

Termodinamiğin I kanununa girmeden evvel yıllarca büyük tartışmalara sebep olan iki farklı işaretleme sistemini açıklamakta fayda vardır . Termodinamiğin I kanunu üç ana kavram ile açıklanır.

Yapılan veya elde edilen iş (w)

Alınan veya verilen ısı (q)

Sistemde muhafaza edilen enerji veya iç enerji (U)

Eğer sisteme sabit hacım altında ısı eklersek



Bunun aksine ısı eklemeden sistem üzerinde bir iş yaparsak (örneğin genleştirir veya sıkıştırırsak )



bunun arasındaki durumlarda ise

|  |
| --- |
|  |

Buradan termodinamiğin I kanunu çıkar : Evrende enerji miktarı sabittir . Yokken var ,var iken yok edilemez . Sadece bir şekilden diğerine dönüştürülebilir.

Bunun aksine q ve w nicelikleri gidilen yola bağımlıdır . Bunu bazı örnekler ile açıklayalım .

Buradan görüldüğü üzere ısı ve iş gidilen yola bağımlıdır . Buradan anlattıklarımızdan birinci kanun

 (ölçülebilen değer)

 (sonsuz küçük değerler için)



**TERMODİNAMİĞİN İKİNCİ KANUNU**

Dünyada bazı olaylar kendiliğinden cereyan eder . Örneğin bir gaz mevcut olan tüm hacımı kaplayacak şekilde kendiliğinden yayılır, sıcak bir cisim ortamın sıcaklığını alacak şekilde kendiliğinden soğur , kimyasal bir proses belli bir yönde cereyan eder, ki gaz birbiri ile kendiliğinden karışır. Ancak bunların aksinin oluştuğu hiç görülmez ve bunu yapmak için mutlaka bir katkı yapmak gerekir. Dolayısıyla kendiliğinden olan olayları tanımlayacak bir özellik olmalıdır .

Önce bu tip bir olayın cereyan ettiği aşağıdaki gibi bir sistem düşünelim

Peki olayların kendiliğinden cereyan etmesini ne belirler? Bu izole sistemin enerjisi olamaz çünkü I. kanuna göre enerji korunur ve izole bir sistemin enerjisi sabit olur .

Belki de bu incelenen sistemin enerjisidir. Ancak bunun da olamayacağını gösteren bir kanıt vardır. İdeal bir gaz kendiliğinden vakuma dolar ve bu sırada sistemin iç enerjisi değişmez .

Zıplayan bir top alalım . Bunun kinetik enerjisi sürtünme yolu ile ısı enerjisine dönüşür ve yerde durağan bir hale gelir. Oluşan ısı enerjisi de sonsuz büyüklükteki yer alanının moleküllerinin termal enerjisini artırmakta kullanılır.

Ancak sıcak bir yüzey üzerindeki bir topun kendiliğinden zıplamaya başlaması asla görülmez . Bunun için son derece özel şartların yerine getirilmesi gerekir. Birincisi yüzeydeki termal hareket topta yoğunlaşmalıdır .Ayrıca topu yukarı doğru hareket ettirmek için tüm moleküller yukarı doğru hareket etmelidir. Ancak bilindiği gibi termal hareket gelişigüzel bir harekettir ve yukarda bahsedilen şartların oluşma olasılığı hemen hemen sıfırdır.

Termodinamiğin ikinci kanunu fizik ,kimya ve mühendislik açısından son derece önemlidir. Kimyacı açısından en önemli yanı kimyasal reaksiyonların olup olmayacağını ve ne ölçüde olacağını göstermesidir. Dolayısıyla kendiliğinden meydana gelen olayları kavramak büyük önem taşımaktadır .

Kendiliğinden olan olaylara bir çok örnek verilebilir. Örneğin bir ucu ısıtılan bir çubukta ısı kendiliğinden çubuk boyunca yayılır . Ancak bunun aksi asla söz konusu değildir. Yani sıcaklığı her tarafta aynı olan bir metal çubuğun bir ucu kendiliğinden ısınırken diğer ucu da kendiliğinden soğumaz . Bunu yapmak için ısının çubuğun bir ucundan bir ısı makinası ile alınıp eşdeğer işe çevrildikten sonra diğer ucuna verilmesi gerekir.

Bu olayı bir örnek ile açalım : Kütleleri aynı olan biri 00C diğeri de 1000C’de olan iki bakır blok alalım . Bunları adyabatik olarak yalıtılmış bir ortamda birbiri ile temasa getirelim Termodinamiğin I kanununa göre üç tane olasılık vardır

Deneyimler (1) prosessinin asla mümkün olmadığını göstermektedir. Yani soğuk bir cisim daha da soğurken sıcak bir cisim daha ısınmaz. (2) Prosesi ise bloklar termal dengeye erişmeden evvel birbirlerinden ayrılmaları durumudur .(3) prosesi de blokların uzun bir süre temasta tutulmaları sonunda termal dengeye gelmeleri durumudur.

Şimdide bu proseslerin terslerini göz önüne alalım . (1) prosesinin tersi kendiliğinden olurken (2) ve (3) proseslerinin tersleri asla kendiliğinden olmaz

Acaba bir dış katkı vasıtası ile örneğin (3) prosesini tersine döndürmek mümkünmüdür? Bildiğimiz 500C sıcaklıkta bulunan kütleleri aynı olan iki metal bloğun termal olarak yalıtılmış olan bir ortamda temasa getirilmesi durumunda birinin sıcaklığı 600C’ye çıkarken diğerinin sıcaklığı 400C’ye inmez .Acaba bir dış katkı ile bu proses gerçekleştirilemezmi?

Bunun için 500C sıcaklıkta bulunan kütleleri aynı adyabatik olarak izole edilmiş silindirlerde bulunan iki ideal gaz ile yine aynı şekilde izole edilmiş olan kütleleri aynı olan iki tane bakır blok alalım ve aşağıdaki prosesi gerçekleştirelim