

Bölüm 2

Sıcaklık ve Gazların Kinetik Teorisi

Prof. Dr. Bahadır BOYACIOĞLU

Sıcaklık ve Gazların Kinetik Teorisi

- ▶ Giriş
- ▶ Sıcaklık
- ▶ Termodinamiğin 0. Yasası
- ▶ Katılarda Isıl Genleşme

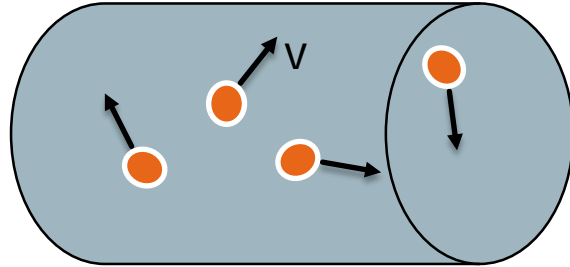
Giriş

- ▶ Termodinamik, enerji transferleri nedeniyle bir sistemin sıcaklığının veya durumunun değiştiği durumları içerir.
- ▶ Termodinamik, maddenin hacimsel özelliklerini açıklamakta çok başarılıdır.
Ayrıca bu özellikler ile atomların ve moleküllerin mekaniği arasındaki korelasyonu açıklarken başarılıdır.
- ▶ Termodinamik pratik sorulara da değinmektedir:
 - ▶ Bir buzdolabı içini nasıl soğutabilir?
 - ▶ Bir santralde hangi tür dönüşümler meydana gelir?
 - ▶ Cisim durgun olduğunda kinetik enerjisine ne olur?
- ▶ Termal olayları tarif etmek için bazı tanımlamalara ihtiyaç vardır:
 - ▶ Sıcaklık
 - ▶ Isı
 - ▶ İçsel enerji

Sıcaklık

- Sıcaklık kavramını, bir cismin ne kadar sıcak veya soğuk hissettiğimizle ilişkilidir.
- Duyularımız bize sıcaklığın nitel bir göstergesi sağlar.
Duyularımız bu amaçla güvenilirmez.
Nesnelerin göreceli sıcaklığını veya soğukluğunu ölçmek için güvenilir ve tekrarlanabilir bir yöntem ihtiyacımız var.
Sıcaklığın teknik bir tanımına ihtiyacımız var.

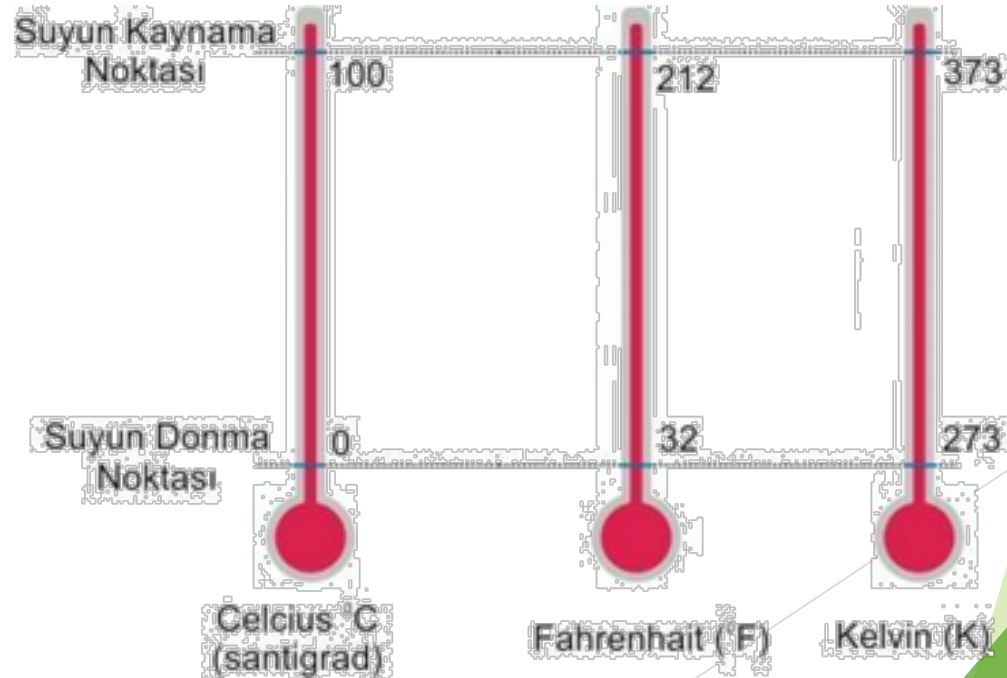
Cisimdeki tüm parçacıkların ortalama kinetik enerjisinin ölçüsüdür.
Atomların kütlesi ve hızı cismin sıcaklığını belirler.



Sıcaklık

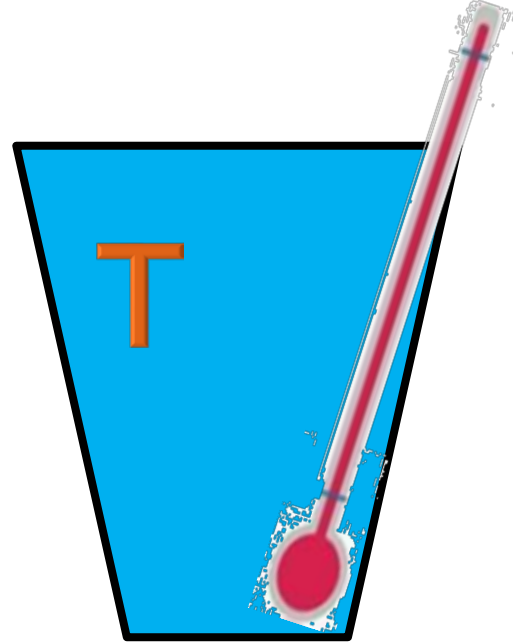
Sıcaklık, bir gaz molekülünün kütle merkezi hareketinin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsüdür. Sıcaklık, termometre ile ölçülür. Çeşitli sıcaklık eşellerinde ayarlanabilen birçok termometre vardır. Bunlardan üçü aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. Bu üç sıcaklık eşeli arasındaki bağıntı aşağıdaki gibi verilir:

$$\frac{^{\circ}C}{100} = \frac{^{\circ}F - 32}{180} = \frac{K - 273}{100}$$



Termodinamiğin 0. Yasası

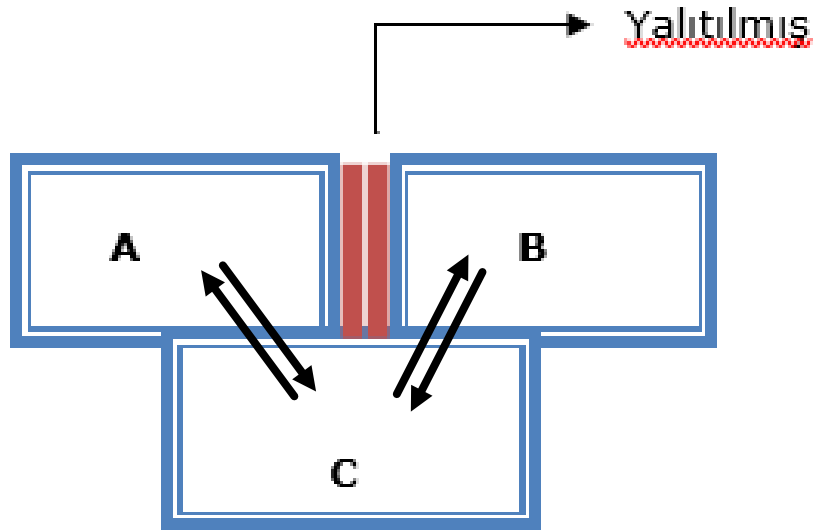
- Bir termometreyi bir cisme değdirdiğimiz zaman, termometre kısa bir süre sonra cismin sıcaklığını veren sabit bir değere ulaşır. Bu durumda cismin ve termometrenin birbiriyle termal (ısıl) dengede olduğu söylenir. Yani aynı sıcaklıkta olan cisimler termal dengededir. Bu Termodinamiğin 0. (sıfırıncı) yasası denir.



Termodinamiğin 0. Yasası

► Termodinamiğin 0. (sıfırıncı) yasası,

“Bir üçüncü sistemle ayrı ayrı ısıl dengede olan iki sistem birbiriyle ısıl dengededir”



$$T_A = T_C \quad \text{ve} \quad T_B = T_C \quad \text{ise}$$

$$T_A = T_B \quad \text{olur}$$

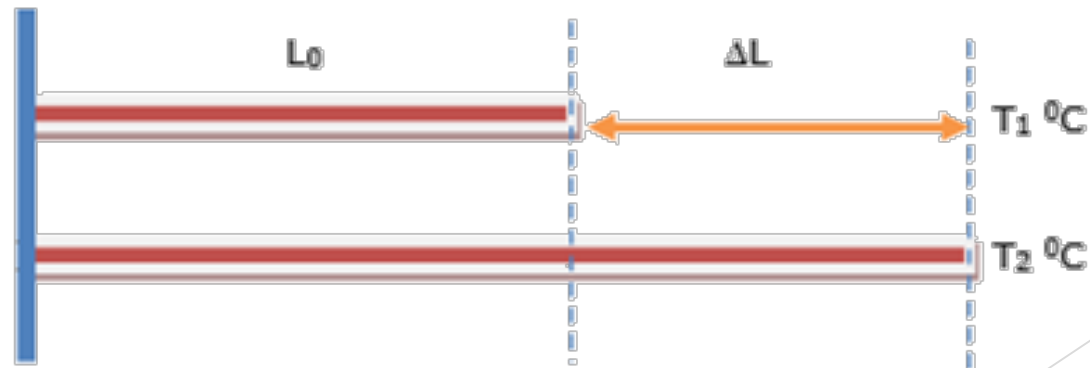
Isıl denge durumundaki iki sistemin sıcaklıkları aynıdır.

Katılarda Isıl Genleşme

- **Boyuna genleşme;** Bütün maddeler, ısıtıldığı zaman genişler soğutulduğu zaman ise büzülür. Katı bir maddenin sıcaklığı ΔT kadar değişirse, ΔL uzunluğundaki artış yani yeni boyunda meydana gelen artış ilk boyu L_0 ile ΔT 'nin çarpımıyla orantılıdır:

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$$

- α , boyca genleşme katsayısıdır.



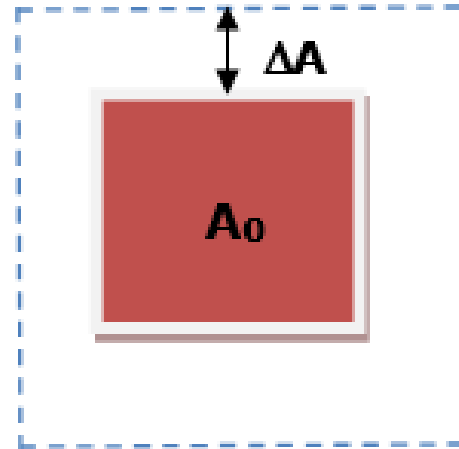
Katılarda Isıl Genleşme

- **Yüzeysel genleşme;** Sıcaklığı ΔT kadar değiştiği zaman bir A_0 alanı, $A_0 + \Delta A$ 'ya genişlerse, o zaman

$$\Delta A = \gamma A_0 \Delta T$$

şeklinde olur.

Burada γ yüzeysel genleşme katsayısıdır. İzotropik katılar için $\gamma = 2\alpha$ 'dır.



Katılarda Isıl Genleşme

- **Hacimce genleşme;** Bir maddenin sıcaklığını ΔT kadar değiştiği zaman bir V_0 hacmi ΔV kadar değişirse, o zaman

$$\Delta V = \beta V_0 \Delta T$$

olur. β , hacimce genleşme katsayısıdır. İzotropik katılar için $\beta = 3\alpha$ 'dır.

