

Bölüm 3

Maddenin Isıl Özellikleri ve TERMODİNAMİK

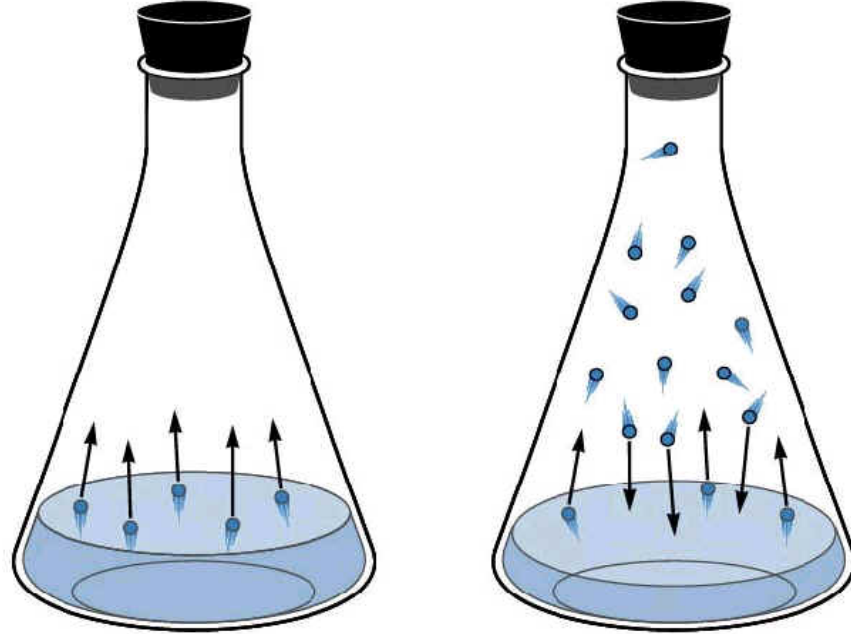
Prof. Dr. Bahadır BOYACIOĞLU

Maddenin Isıl Özellikleri

- ▶ Kaynama ve Buharlaşma Isısı
- ▶ Erime ve Füzyon Isısı
- ▶ Kalorimetri

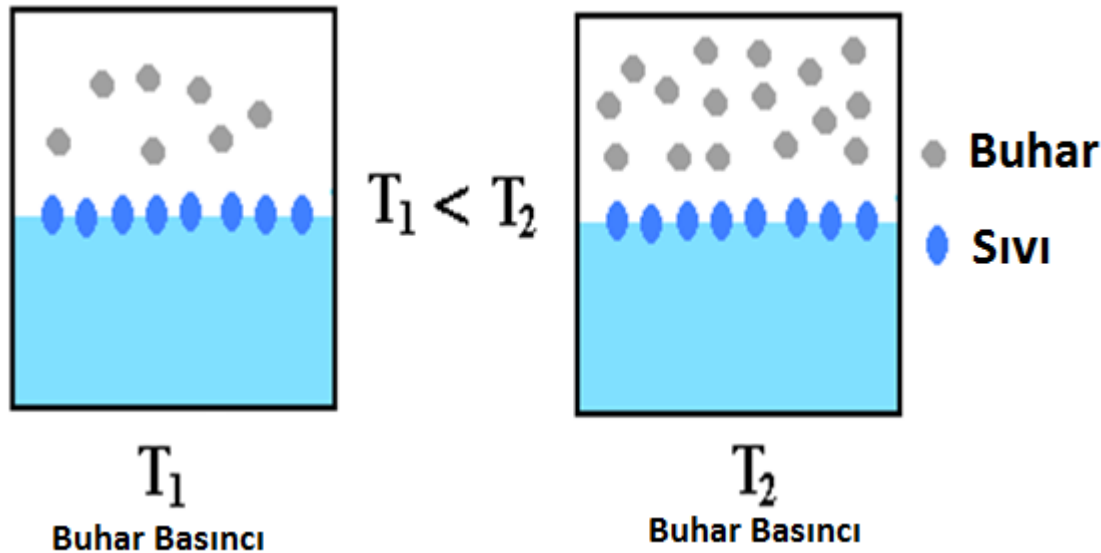
Kaynama ve Buharlaştırma Isısı

- ▶ **Buhar Basıncı** - Sıvı halde dengede olan bir buharın oluşturduğu basınç.
- ▶ Yüzeydeki sıvı moleküller gaz fazına geçerler.
- ▶ Bu gaz parçacıkları kapalı bir kaptaki sıvıya basınç oluşturur.



Kaynama ve Buharlaştırma Isısı

- Buhar basıncı sıcaklık arttıkça artar.
- Sıcaklık arttıkça, kapalı bir kaptaki bir sıvı tarafından üretilen buhar miktarı artar.
- Çünkü sıvı kinetik enerji kazandığından, moleküller sıvı fazda yaygın olan molekül içi çekim kuvvetlerin üstesinden gelebildiğinden dolayı bu durum gerçekleşir.



Kaynama ve Buharlaştırma Isısı

- Bir sıvıyı buharlaştırmak, onu sıvı halden buhar veya gaz haline değiştirmek demektir. Bu işlem enerji gerektirir, çünkü moleküller sıvı halden serbest bırakılmalıdır.
- Bir gazın sıvıya yoğunlaştırılması buharlaşmasının tersidir; Moleküllerin birbirinden uzaklaşmak yerine bir araya gelebilmesi için enerjinin gazdan alınmasını gerektirir.
Bu faz değişiklikleri için dönüşüm sıcaklığına buharlaştırma ısısı denir, L_b .

$$Q = m \cdot L_b$$

Su için: $L_v = 2256 \text{ J/g} = 540 \text{ cal/g}$

Erime ve Füzyon Isısı

- ▶ Bir katıyı eritmek için, katı maddenin katı halden sıvı haline geçirilmesi demektir. Bu işlem, enerji gerektirir; çünkü katı molekülleri katı yapısından serbest hale getirilmelidir.
Bir sıvıyı katı hale getirmek dondurmaktır demektir yani eritmenin tersidir ve enerjinin sıvıdan uzaklaştırılmasını gerektirir, böylece moleküller sert bir yapı oluşturabilir.
- ▶ Faz değişimi katıdan sıvıya dönüştüğü zaman cismin ısı alması gerekir; Faz değişimi bir sıvıdan katıya geldiğinde, cisim ısı vermelidir.
Bu faz değişiklikleri için dönüşüm ısısına, füzyon ısısı L_f denir.

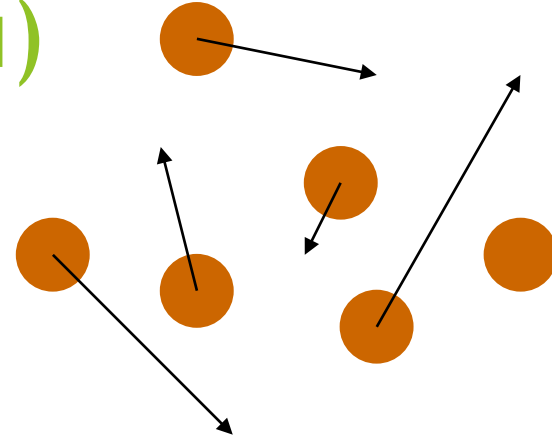
$$Q = m \cdot L_f$$

Su için: $L_f = 334 \text{ J/g} = 80 \text{ cal/g}$

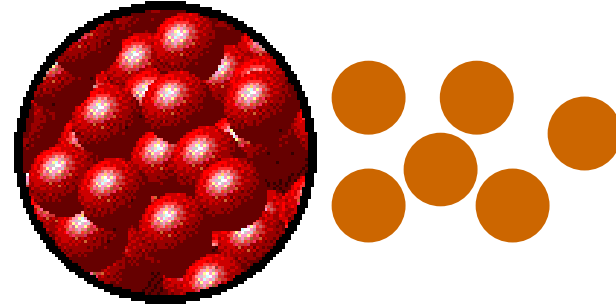
Maddenin Halleri (Fazları)



Gaz - Çok zayıf molekül içi kuvvetler, hızlı rasgele hareket

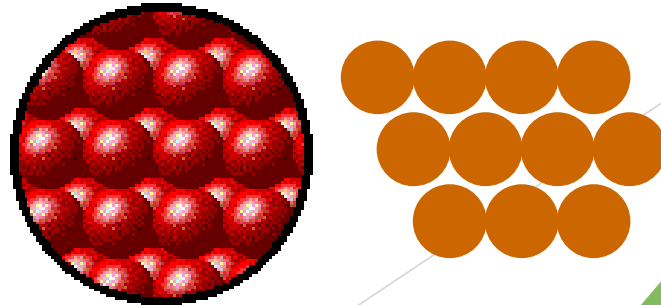


Sıvı - Moleküller arası kuvvetler en yakın komşuları bağlar



Yüksek Sıcaklık
Düşük Basınç

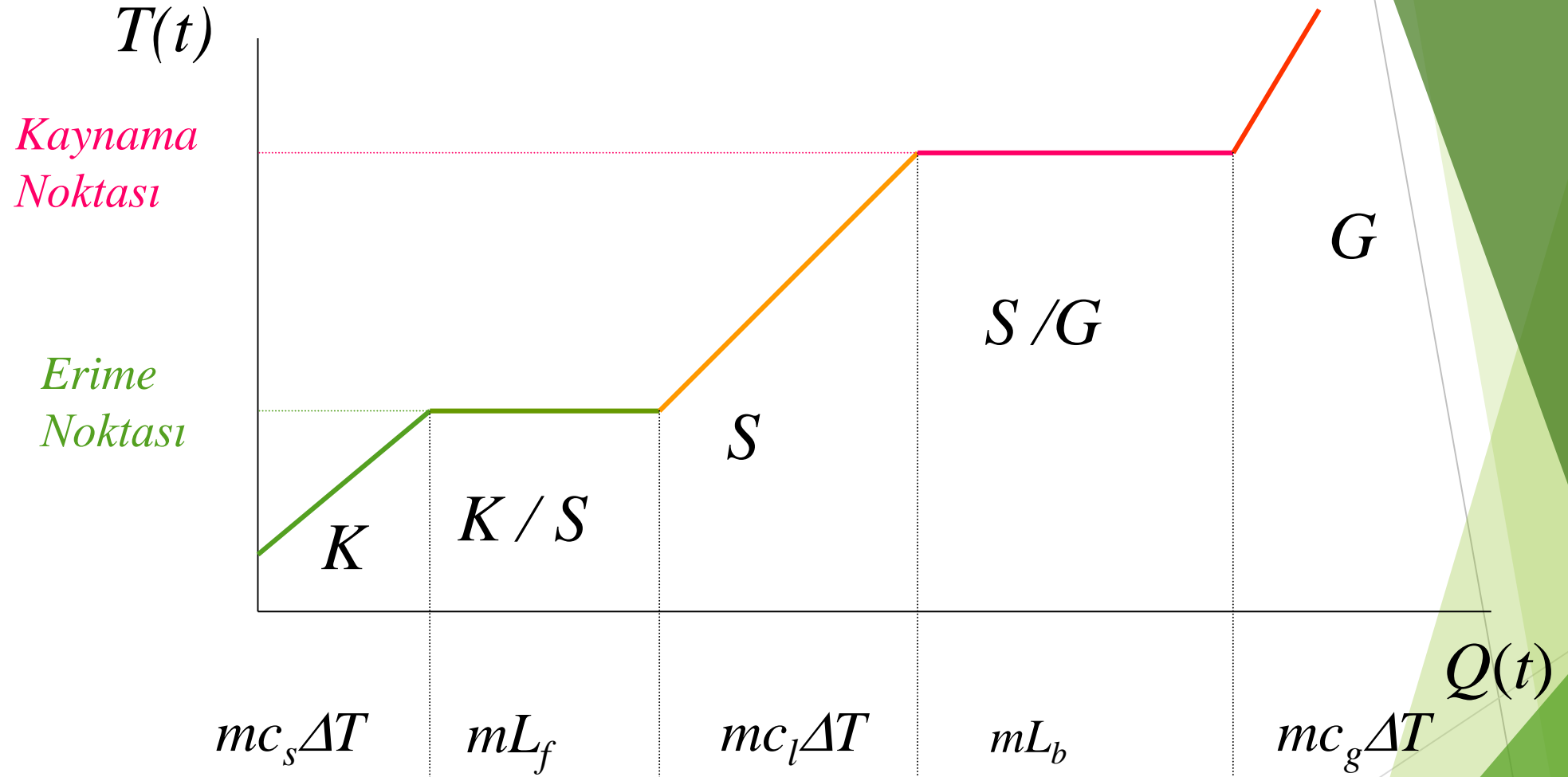
Katı - Güçlü moleküller arası kuvvetler



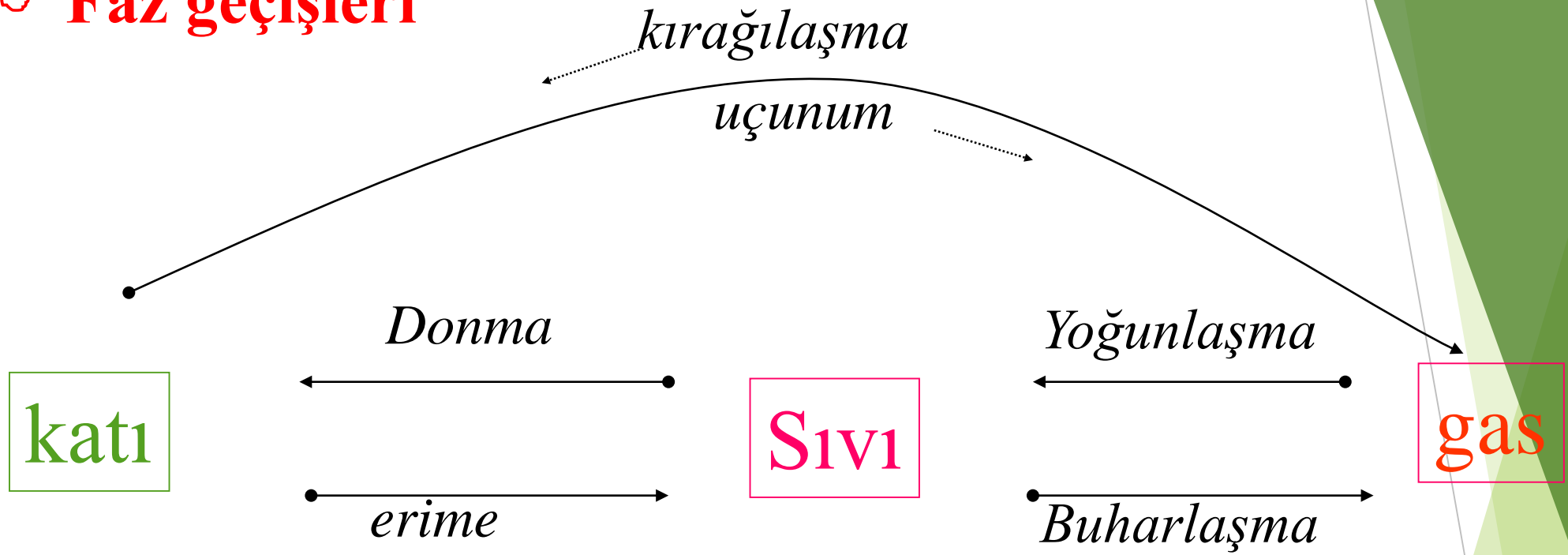
Düşük Sıcaklık
Yüksek Basınç



Maddenin Halleri (Fazları)



☞ Faz geçişleri



$$Q = \pm m L_f$$

Erime noktasında: L_f , füzyon ısısı

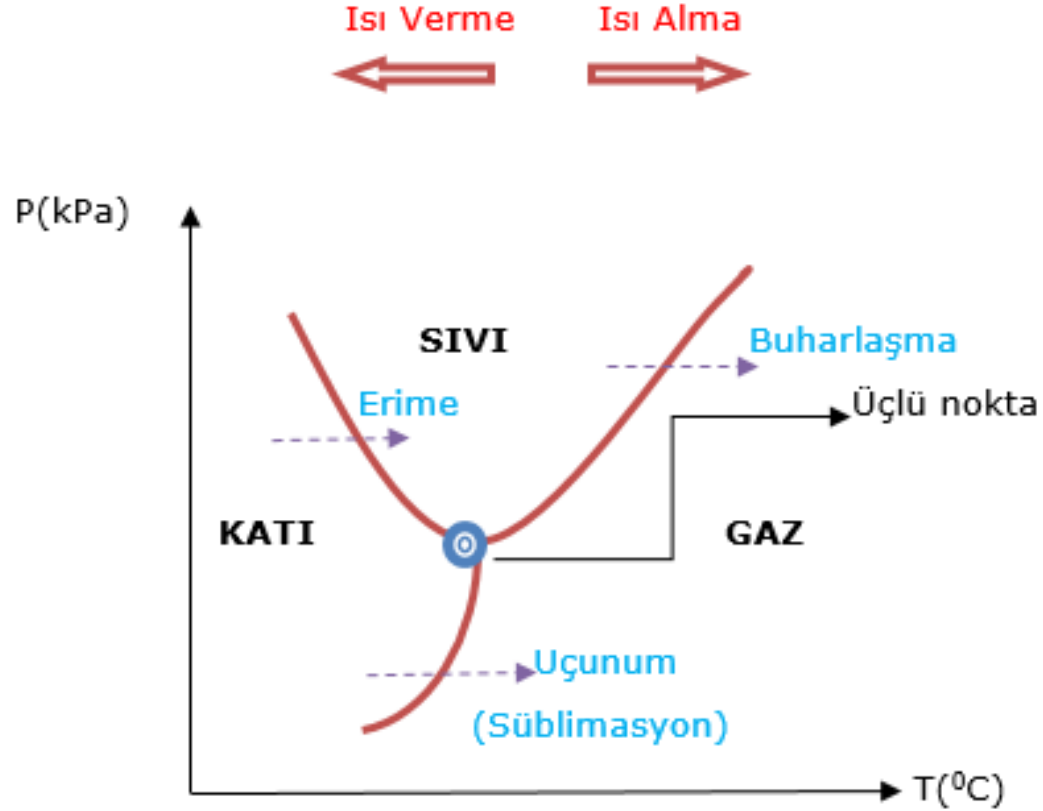
$$Q = \pm m L_b$$

Kaynama noktasında: L_v , buharlaşma ısısı

$Q > 0$ faz değişiminde madde tarafından emilen enerji
 $Q < 0$ faz değiştirme sırasında madde tarafından serbest bırakılan enerjisi

☞ Faz geçişleri

Erime noktası, donma noktası, kaynama noktası ve yoğunlaşma noktası katı sıvı ve gazlar için ayırtedici özelliklerdir.



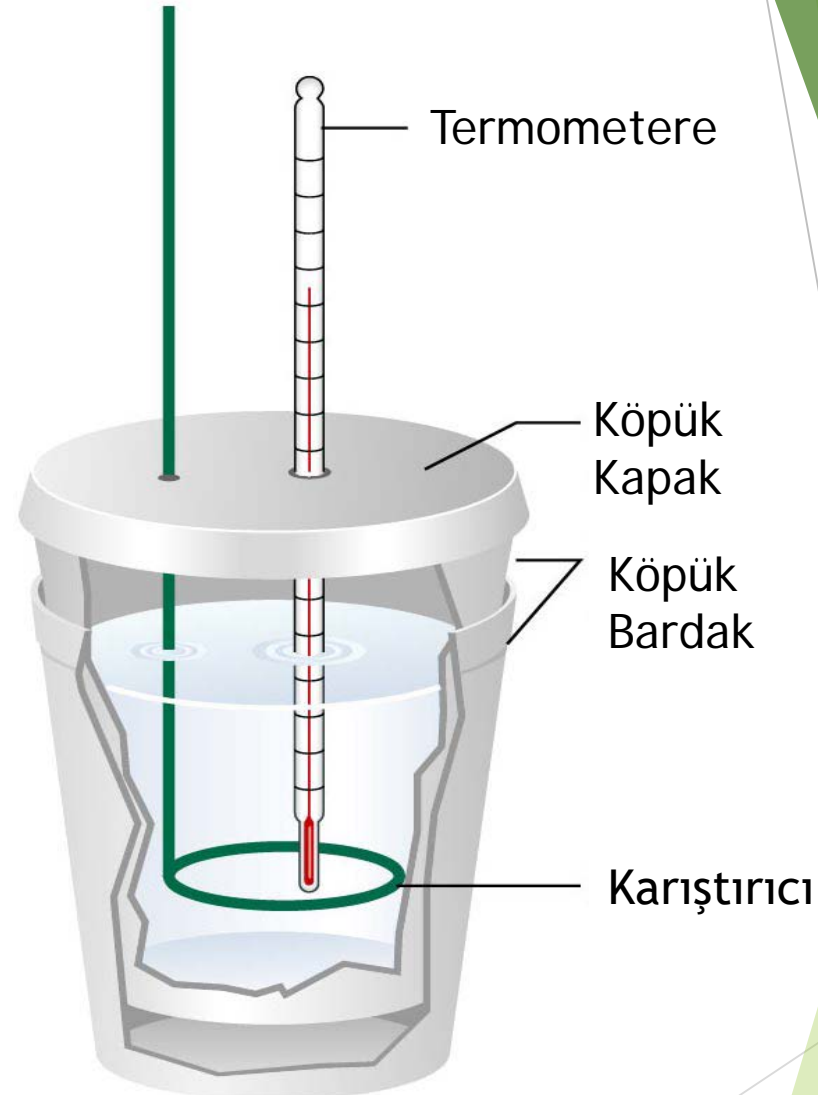
Kalorimetri

- Enerji Korunumu İlkesi-
Enerji, herhangi bir süreçte yaratılamaz ve yok edilemez, ancak bir sistemin bir şeklinden diğerine aktarılabilir.
- Kalorimetre - Isı ölçmek için kullanılan cihaz - kalorimetre kupası ve termometre.

Kazanılan enerji = Kaybedilen enerji

$$Q_{Kazanılan} = -Q_{Kaybedilen}$$

$$[mc(T_s - T_i)]_{Kaz} = [mc(T_i - T_s)]_{Kay}$$



Zumdahl, Zumdahl, DeCoste, *World of Chemistry* 2002, page 302