

Termokimya:

1. Termodinamik Temel Yasaları

Doç. Dr. Yasemin G. İŞGÖR
Ankara Üniversitesi

Termodinamikte temel kavramlar: Sistem ve Çevre



SİSTEM:

- Sistem: incelenecek alanın hepsidir.
- İncelemekte olduğumuz kimyasal bir tepkimede tepkimeye girecek bileşik ve moleküllerin tamamı sistemi oluşturur.

ÇEVRE:

- İncelenecek alan (tepkime vs) dışında kalan herşey çevredir.

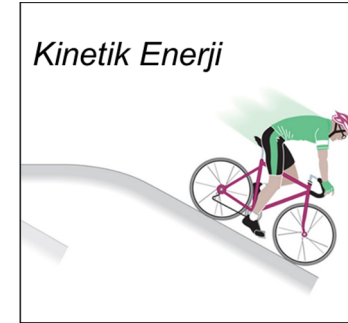
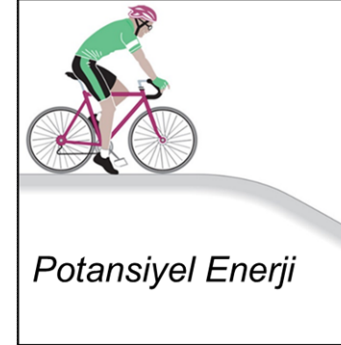
Piston ve silindir kap çevreyi oluştururken kap içerisindeki oksijen ve hidrojen molekülleri sistemdir.

Enerji

- Isı transfer etme veya iş yapabilme kapasitesine Enerji denir.
- Durum Fonksiyonudur, Son bulunulan duruma göre açıklanır.
 - İş: kütlesi olan bir cisimi hareket ettirmek için enerji kullanılmasıdır.
 - Isı: Bir cismin sıcaklığını arttırmak üzere enerji kullanılmasıdır.
- Potansiyel Enerji : Bir cismin konumu veya kimyasal kompozisyonu (içeriği) sebebiyle sahip olduğu enerjidir.
- Kinetik Enerji: Bir cismin hareketliliği sebebiyle sahip olduğu enerjidir.

Enerji Birimleri

- Enerji Birimi SI sistemine göre joule (J).
- Yaygın olarak kullanılan ve SI birimi olmayan Enerji birimi kaloridir: calorie (cal).

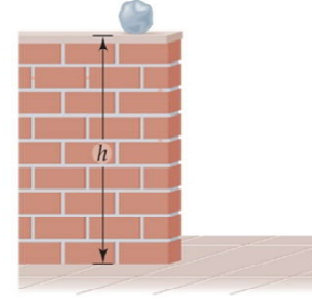


$$1 \text{ J} = 1 \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}$$

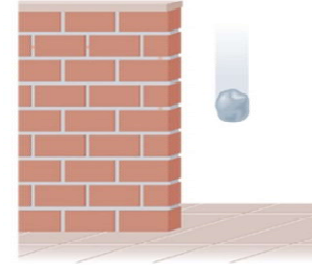
$$1 \text{ cal} = 4.184 \text{ J}$$

Enerjinin Dönüştürülmesi

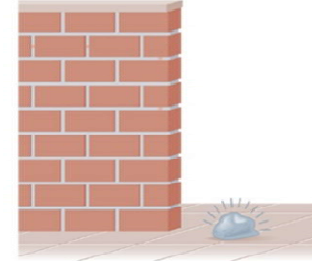
- a) PE: potansiyel enerji. Plastik topun yerden alınarak tuğla duvar üzerine konmasıyla PE artar.



- b) Topun sahip olduğu PE düşmeye başladığında KE'ye çevrilir.

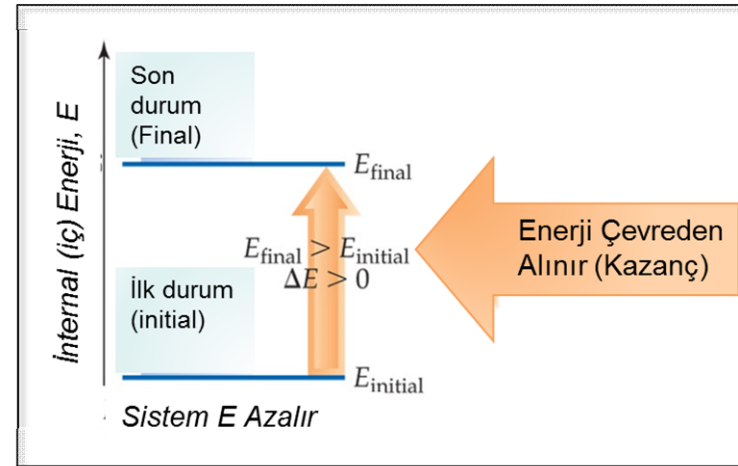
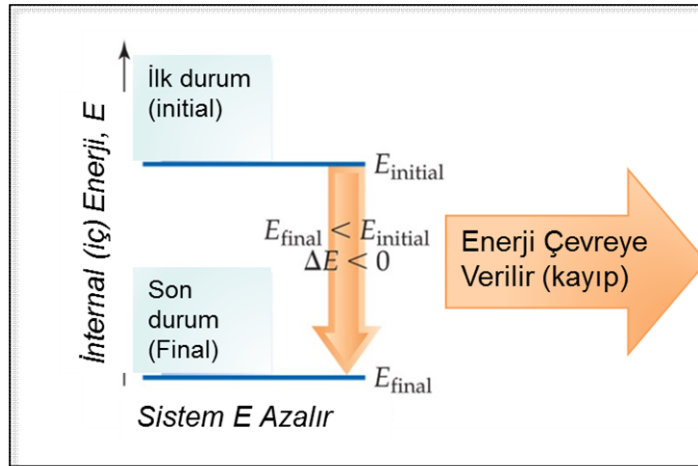


- c) Top yere çarptığında KE sıfırlanırken (hareket etmediği için) bu enerjinin bir kısmı PE olarak saklanırken diğer kısmı ise ısı (Q) olarak açığa çıkar



Termodinamiğin ilk yasası

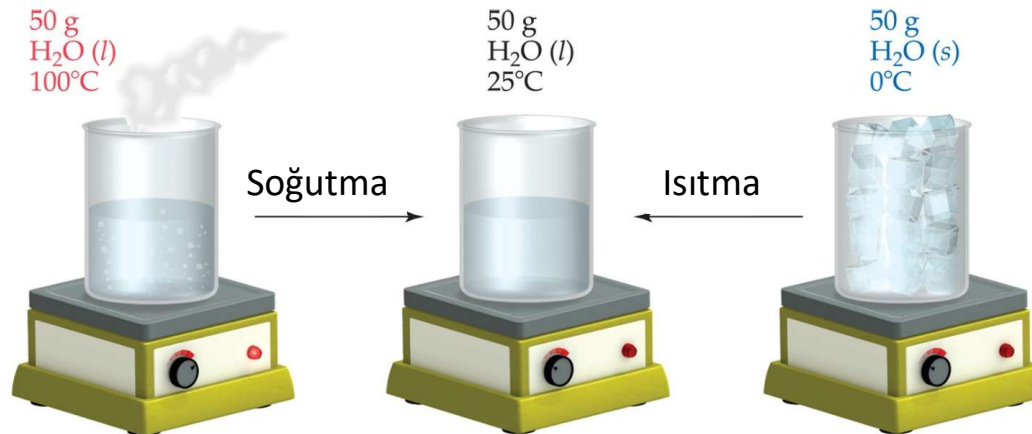
- Enerjinin korunumu yasası: Enerji ne yaratılır ne de yok edilir ancak farklı formları arasında dönüşüm olabilir.
- Termodinamiğin ilk yasası=Evrenin toplam enerjisi sabittir:
 - Sistem Enerji kaybederse bu enerji çevre tarafından alınmıştır
 - Sistem Enerji kazanırsa bu enerjiyi çevreden almıştır.
- İç (Internal) Enerji (E) Sistemi oluşturan herşeyin Kinetik ve potansiyel Enerjilerinin toplamıdır:
 - $\Delta E = E_{\text{final}} - E_{\text{ilk}}$

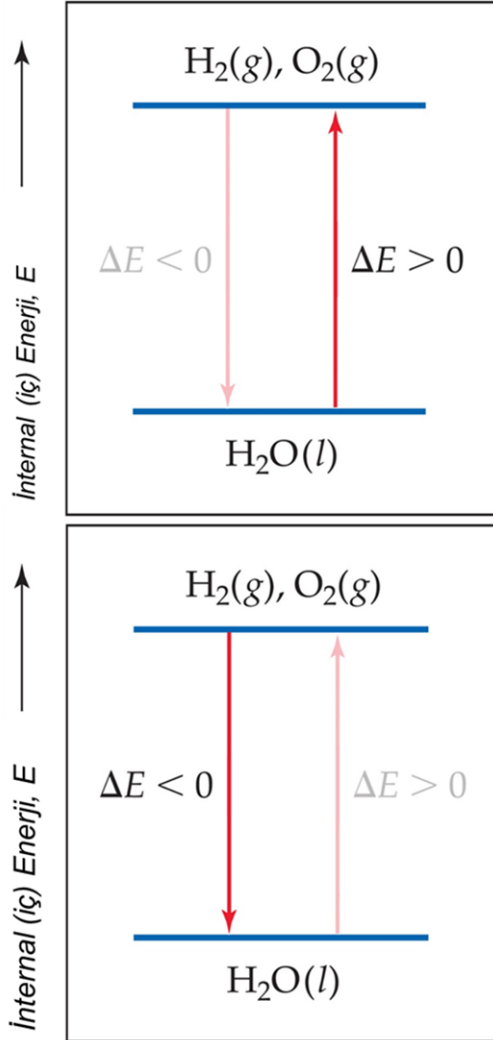


Durum Fonksiyonları

- Genellikle sistemin iç enerjisinin ne olduğunu bilmemize imkan yoktur. Bu hesaplamayı yapmak oldukça zordur.
- İç Enerji bir durum fonksiyonu olduğundan son duruma gelinceye kadar kat edilen yoldan bağımsızdır ve hesaplamalar durum değişikliğine göre yapılabilir.
- Oda ısısındaki suyun iç enerjisini bilmek için suyun hangi durumdan bu son duruma gelmiş olduğunu bilmek yeterlidir.
- ΔE sadece E_{ilk} ve E_{son} değerlerine bağlıdır ve bu E bilgileri kullanılarak hesaplanır

$$\triangleright \Delta E = E_{final} - E_{ilk}$$



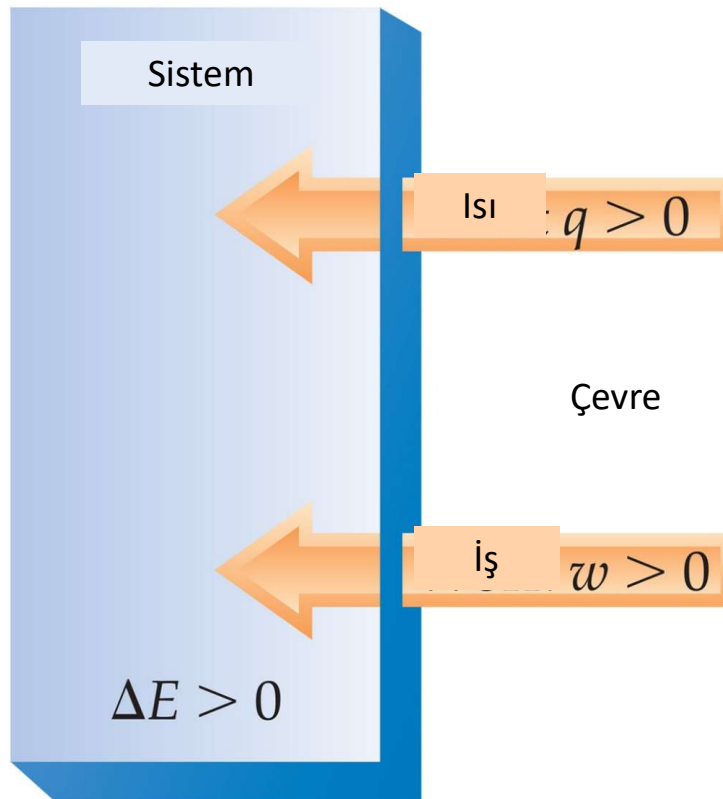


Suyun oluşum ve parçalanmasında E değişimi

- $\Delta E > 0$,
 - $E_{\text{final}} > E_{\text{ilk}}$
 - Sistem çevreden E absorblar.
 - Bu enerji değişimine ENDERGONİK değişim denir.

- $\Delta E < 0$,
 - $E_{\text{final}} < E_{\text{ilk}}$
 - Sistem çevreye E salımı yapar
 - Bu enerji değişimine EGZERGONİK değişim denir.

İç Enerjideki Değişimler



- Çevre ve sistem arasında bir enerji alışverişi olduğunda bu ya ISI (q) ya da İŞ (w) olarak gerçekleşir:

- $\Delta E = q + w$

İş (w) ve Isı (q)

- İş (w): Bir cismin belirli bir mesafede hareket ettirilmesi için enerji kullanılmasıdır.

- $w = F \times d$,

F : kuvvet, d : kuvvetin uygulandığı mesafe (yol)

- ISI (q): sıcaklık değişimidir. Daha sıcak bir cisimden daha soğuk cisme transfer söz konusudur.

$$\Delta E = q + w$$

ΔE = Sistemin İçenerjisindeki değişimdir, Durum fonksiyonudur.
Ancak q ve w durum fonksiyonu değildir!

q = Sistem içi veya dışına akan Isı Enerjisi

$-q$ ise sistemin E çevreye salınır

$+q$ ise sistemin E çevreden alınır

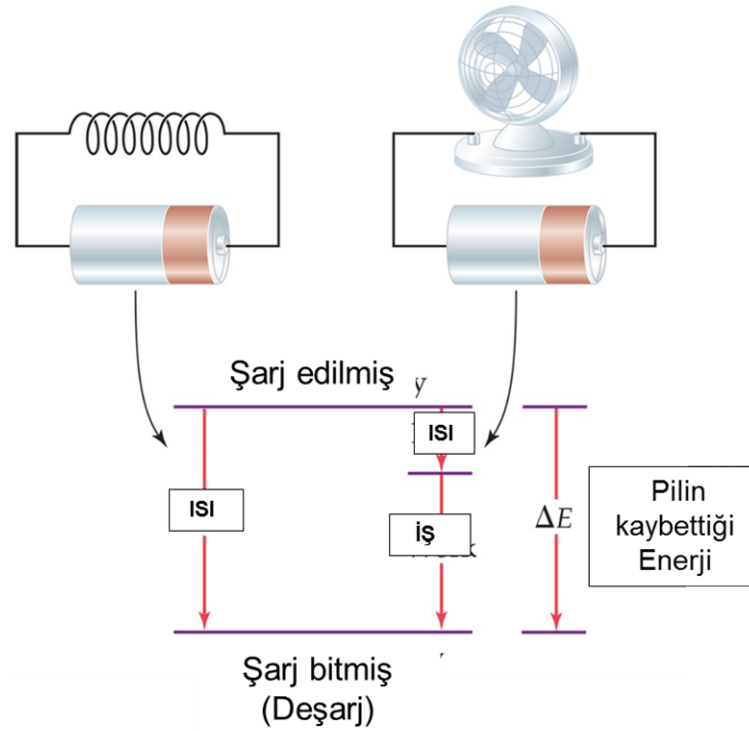
w = sisteme veya sistemce yapılan iş

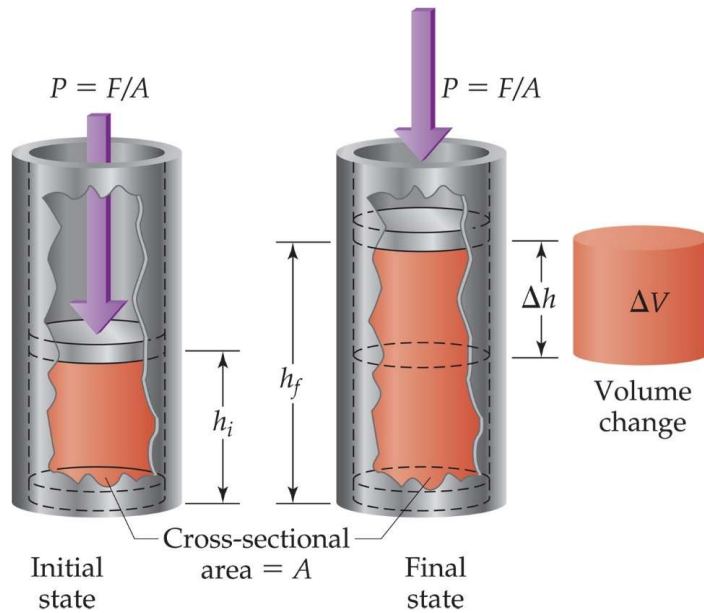
$-w$ iş sistem tarafından çevre üzerinde yapılmıştır

$+w$ iş çevre tarafından sistem üzerinde yapılmıştır

iş ve ISI

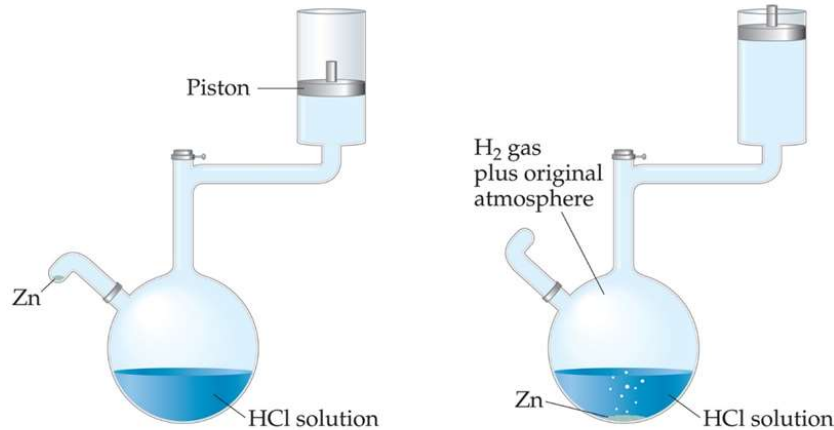
- Şarj edilebilir pil örneğinde eğer pil vantilatörü çalıştırmak için harcanıyorsa veya pil su ısıtıcısında kullanılıyorsa
 - Her iki durumda da ΔE aynıdır.
 - Ancak q ve w her iki durumda da farklıdır.





iş

- Açık bir kaptaki gerçekleşen işlemde yapılan tek iş genellikle buharlaşan maddenin çevreye geçişiyle çevreye doğru iş yapılır.
- Piston modelinde yapılan iş
- $P = f/A \Rightarrow f = P \times A$
- $\Delta h = \Delta V = dx \times A$
- $-W = f \times dx = (P \times A) \times dx = P \Delta V$
- $W = -P \Delta V$
- Bu yüzden iş için P.V işi denir.



$$w = -P \Delta V$$