

# Termokimya

Doç. Dr. Yasemin G. İŞGÖR  
Ankara Üniversitesi

## Entalpi ( $\Delta H$ )

- Bir işlem sabit basınçta gerçekleşiyorsa ve sadece iş «PxV» olarak gerçekleşebildiğinden sabit basınçta gerçekleşen olaylarda sadece ısı transferinden bahsedebiliriz.
- Tepkimelerin genellikle sabit basınçta gerçekleşmesi sebebiyle tepkime enerjisini Isı Transferi yani ENTALPİ olarak ölçebiliriz.
- Entalpi iç enerji ile basınç ve hacim çarpımının toplamına eşittir:

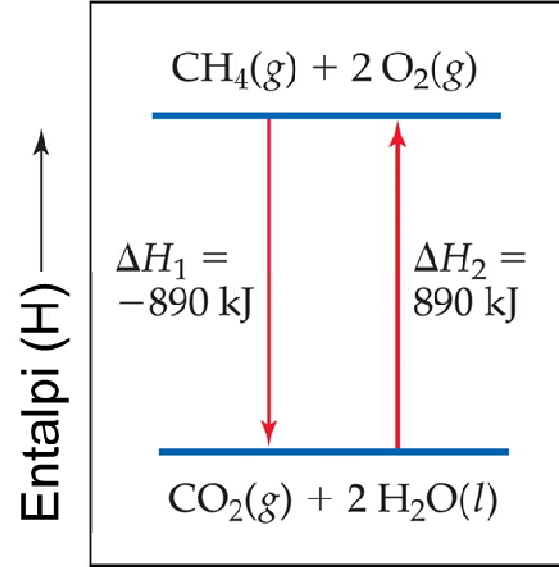
$$H = E + PV$$

- Kimyasal tepkimeler için  $\Delta H$ : Tepkime entalpisi veya tepkime ısı olarak adlandırılır.
- Eğer sistemdeki değişim sabit basınçta oluyorsa
$$\Delta H = \Delta(E + PV) = \Delta E + P\Delta V$$
- $\Delta E = q + w$  ve  $w = -P\Delta V$ , olduğundan:
$$\Delta H = \Delta E + P\Delta V \rightarrow \Delta H = (q+w) - w \rightarrow \Delta H = q$$

Sabit basınçta daima  $\Delta H = q$

## Tepkime Entalpisi

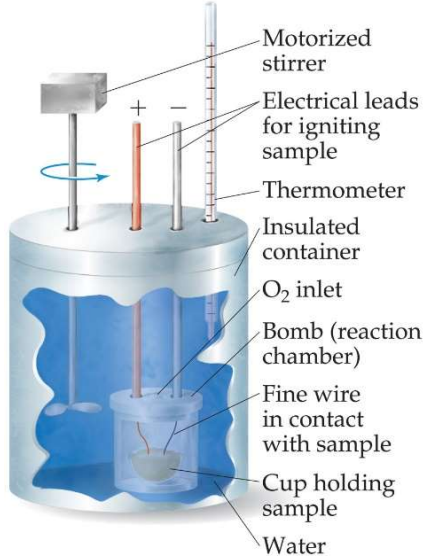
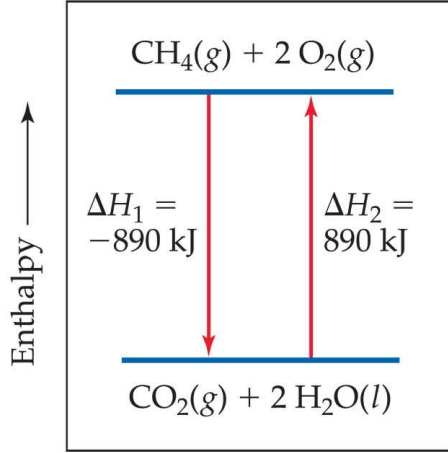
- Entalpi değişimi ( $\Delta H$ ) :
- $\Delta H = H_{\text{ürünler}} - H_{\text{tepkenler}}$



$$\Delta H^\circ_{\text{reaction}} = \sum n_p \Delta H_f^\circ(\text{products}) - \sum n_r \Delta H_f^\circ(\text{reactants})$$

«Hess Yasası: bir tepkimedeki özgün tepkenlerden özgün ürünler oluşması tek veya çok basamaklı olmasından bağımsız olarak tepkimenin entalpi değişimi aynı kalır, çünkü Entalpi de bir durum fonksiyonudur.»

# Kalorimetri



- Bir tepkimedeki tepkenlerin ve ürünlerin gerçek entalpilerini bilemeyeceğimizden entalpi ölçümünü kalorimetre ile gerçekleştiririz.

## Isı Kapasitesi ve Özgün Isı:

- Bir maddenin sıcaklığını 1 K(1°C) arttırmak için gerekli enerjiye Isı Kapasitesi denir
- Özgün Isı Kapasitesi ise 1 maddenin sıcaklığını 1 K(1°C) arttırmak için gerekli enerjidir.

Özgün Isı= Transfer edilen Isı / (kütle x Isı Değişimi)

$$s = \frac{q}{m \times \Delta T}$$

## Sabit Basınç Kalorimetresi

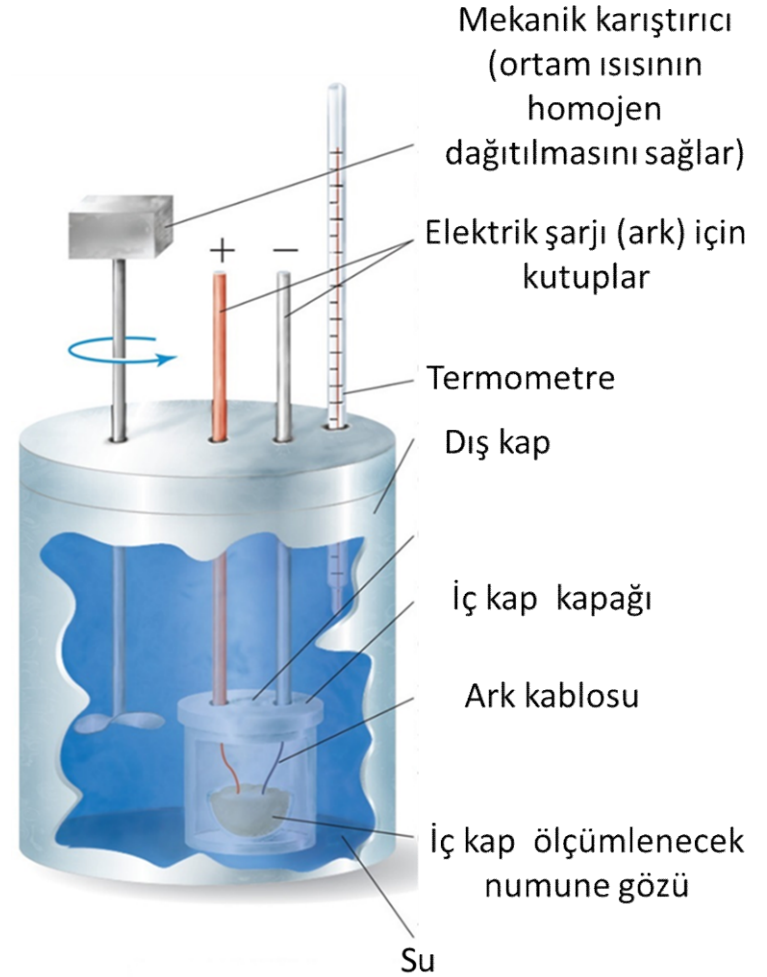


- Kahve bardağı kalorimetresi 2 adet köpük (styrofoam) bardağın iç içe geçirilmesiyle oluşur. Sıcaklık değişimi takip edilecek tepkenler sıvı fazdadır. Termometreyle sadece ısı değişimi ölçülür:
- Çünkü  
Sabit basınçta daima  $\Delta H = q$

$$q = m \times s \times \Delta T$$

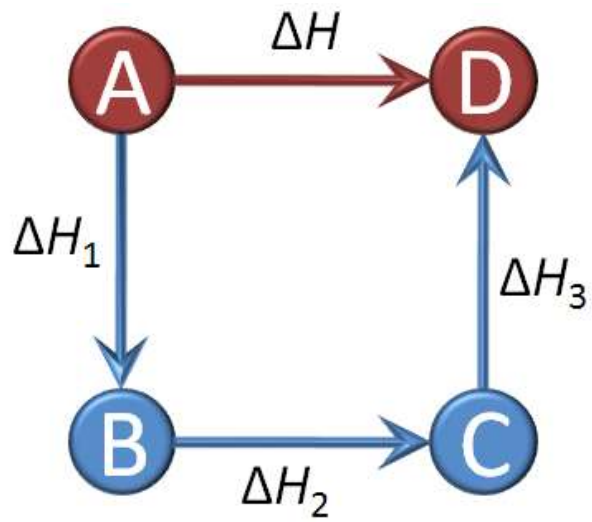
## Bomba Kalorimetre

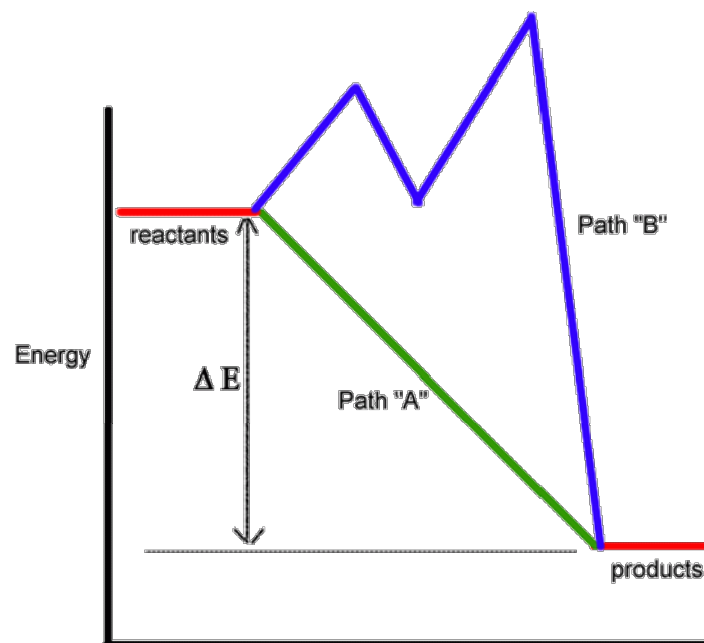
- Kalorimetrede hacim sabittir. Tepkime kapalı bir kapta gerçekleşir
- Tepkimenin entalpisi, yani ısı değişimi, bomba denilen kısım ile su arasındaki ısı alışverişinin takibiyle belirlenir.
- Burada gerçekleşen ölçüm  $\Delta E$ , yani iç enerjidir,  $\Delta H$  değildir. Ancak çoğu tepkime için bu fark ihmal edilecek kadar küçüktür.



# Hess Yasası

Germain Henri Hess





$$\Delta H^{\circ}_{reaction} = \sum n_p \Delta H^{\circ}_f(\text{products}) - \sum n_r \Delta H^{\circ}_f(\text{reactants})$$