

## TEPKİMELERDE ISI DEĞİŞİMİ

## ENDOTERMİK TEPKİMELER

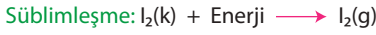
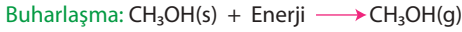
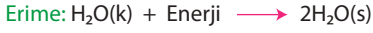
Dışarıdan ısı alarak gerçekleşen tepkimelere **endotermik tepkime** denir. Alınan ısı tepkime üzerinde;

- Girenler tarafına ısı ifadesi yazılabilir
- Ok üzerine tepkime sıcaklığı yazılabilir
- Ok üzerine  $\Delta$  (delta) işareti yazılabilir



## Endotermik Tepkime Türleri

## Düzensizliğin arttığı tepkimeler



## Çoğu katının suda çözünmesi



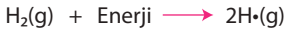
## İyonlaşma (iyonlaşma enerjisi)



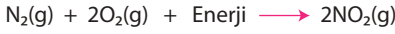
## Analiz (ayırıştırma) tepkimeleri



## Bağın kırılması (atomlaşma)



## Azotun yanma tepkimesi



## EKZOTERMİK TEPKİMELER

Gerçekleştiği sırada dışarı ısı veren tepkimelere **ekzotermik tepkime** denir.

Isı ifadesi tepkime üzerinde ürünler tarafına yazılır.



## Ekzotermik Tepkime Türleri

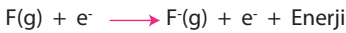
## Düzensiz yapıdan daha düzenli yapıya geçiş



## Gazların ve bazı katıların suda çözünmesi



## Anyon oluşumu (elektron ilgisi)



## Sentez (birleşme) tepkimeleri



## Bağ oluşumu



## Yanma tepkimeleri



## Asit-baz (nötrleşme) tepkimeleri



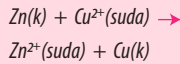
*Enerji: İş yapabilme kapasitesidir. Evrende bir enerji türü başka bir enerji türüne dönüşebilir. Fakat enerji yok edilemez ve yoktan var edilemez. Buna Termodinamiğin Birinci Yasası denir.*

*İç Enerji: Maddenin kinetik enerjisi ve potansiyel enerjisinin toplamıdır. Kinetik E: Taneciklerin hareketi ile ilgilidir. Potansiyel E: Tanecikler arasındaki etkileşimler sonucu oluşur.*

*Isı: Madde ile ortam arasındaki sıcaklık farkından dolayı aktarılan enerjidir.*

*Sıcaklık: Taneciklerin hareketinin ortalama bir ölçüsüdür. Hal değişkeni olup, enerji değildir.*

*Pil tepkimeleri ekzotermiktir*



*2A grubu elementlerinin ve N elementinin elektron ilgisi endotermiktir.*

*Metallerin su ve asitlerle tepkimeleri ekzotermiktir.*

*Uyarılmış atomun temel hale gelmesi ekzotermiktir.*

## ENTALPİ KAVRAMI

Bir maddeye ait taneciklerin kinetik ve potansiyel enerjisi vardır. Bu enerjilerin toplamına maddenin **iç enerjisi** denir.

## Taneciklerin kinetik enerjisi:

- Titreşim, ● Öteleme, ● Dönme vb hareketlerinden ileri gelir.

## Taneciklerin potansiyel enerjisi:

Taneciklerin birbiriyle etkileşmesinden meydana gelir.

Sistemin sahip olduğu bu enerjilerin toplamı **ısı kapsamı, potansiyel enerji, tepkime ısı** ya da **entalpi** olarak tanımlanır. **H** harfi ile gösterilir.

Sabit basınç altında gerçekleşen bir tepkimede alınan ya da verilen ısı miktarına **entalpi** adı verilir. SI birim sisteminde **kJ** veya **kJ/mol** cinsinden hesaplanır.

## Bir tepkimenin entalpi değişimi:

- Maddelerin fiziksel haline,
- Ortamın basınç ve sıcaklığına,
- Madde miktarına bağlıdır.

Entalpi izlenen yola ve katalizöre bağlı değildir.

Bir tepkimenin entalpi değeri doğrudan ölçülemez. Ancak tepkimenin entalpi değişimi ( $\Delta H$ ) değeri ölçülebilir.

$$\Delta H = \text{Ürünlerin entalpi toplamı} - \text{girenlerin entalpi toplamı}$$

$$\Delta H = \sum H_{\text{ürünler}} - \sum H_{\text{girenler}}$$

## Endotermik tepkimelerde:

Ürünlerin toplam entalpisi girenlerden büyüktür.  $\Delta H$  sıfırdan büyük ve işareti pozitifdir.

$$H_{\text{ürünler}} > H_{\text{girenler}} \quad \Delta H > 0 \quad \Delta H \text{ işareti pozitif (+)}$$

## Ekzotermik tepkimelerde:

Girenlerin toplam entalpisi ürünlerden büyüktür.  $\Delta H$  sıfırdan küçük ve işareti negatiftir.

$$H_{\text{girenler}} > H_{\text{ürünler}} \quad \Delta H < 0 \quad \Delta H \text{ işareti negatif (-)}$$

## ÖRNEK

Endüstride metandan hidrojen gazı eldesi aşağıdaki tepkime ile sağlanmaktadır.



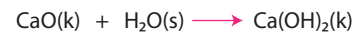
Tepkimede ürünlerin entalpileri toplamı -99 kJ olduğunda göre girenlerin entalpileri toplamını bulunuz.

## ÇÖZÜM:

$$\Delta H = \sum H_{\text{ürünler}} - \sum H_{\text{girenler}} \quad -210 = -99 - \sum H_{\text{girenler}} \quad \sum H_{\text{girenler}} = 111 \text{ kJ}$$

## ÖRNEK

Sönmemiş kireç su ile tepkimeye girerek kireç kaymağını oluşturur. Tepkime denklemi aşağıdaki gibidir.



Tepkimede girenlerin entalpileri toplamı -920,8 kJ, kireç kaymağının entalpisi ise -985,2 kJ olduğuna göre tepkimenin entalpisi kaçtır? Tepkimenin endotermik ya da ekzotermik oluşunu belirtiniz.

## ÇÖZÜM:

$$\Delta H = \sum H_{\text{ürünler}} - \sum H_{\text{girenler}} \quad \Delta H = -985,2 - (-920,8) \quad \Delta H = -64,4 \text{ kJ}$$

$\Delta H < 0$  olduğundan tepkime ekzotermiktir.