

## KMU 205 Kütle ve Enerji Denklikleri (2019-20 G)

### 10.Hafta: Kimyasal Tepkimeli Sistemlerde Enerji Denklikleri

Bütün kimyasal tepkimeler daima enerji alışverişi ile birlikte yürür. Kimyasal reaksiyon ısıları, reaksiyonun sabit basınç veya sabit hacimde yürümesi halinde farklıdır. Sabit basınç altındaki reaksiyon ısısı "reaksiyon entalpisi" denir.

$$\Delta H = \Delta U + \Delta(PV)$$

Kayı ve sıvılarda hacim değişimi ihmal edilecek kadar küçüktür ve  $\Delta(PV)$  ihmal edilebileceğinden  $\Delta H = \Delta U$  kabul edilebilir.

$$\Delta H = \Delta U + (\Delta n) RT$$

Burada  $(\Delta n)$  tepkimeyle mol sayısındaki değişimdir.

$$\Delta n = n_{\text{ürünler}} - n_{\text{girdiler}}$$

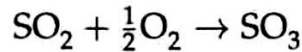
25°C ve 1 atm'de ürünlerin ve girenlerin standart oluşum entalpilerinden hesaplanan entalpi değeri "standart tepkime entalpisi" dir.

$$\Delta H^{\circ} = \sum (n H^{\circ})_{\text{ürünler}} - \sum (n H^{\circ})_{\text{girenler}}$$

Kimyasal tepkimeler çoğunlukla standart koşullardan farklı sıcaklıkta yürür. Bu durumda tepkime entalpisi standart koşullardakinden farklı olur.

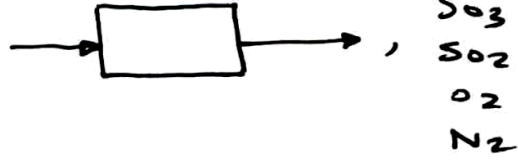
$$\Delta H^{\circ}(T) = \Delta H^{\circ} + \sum n_i C_{pi} \Delta T$$

Sülfirik asit fabrikasında konvertere giren gazın bileşiminde % 2.1 SO<sub>3</sub>, % 8.5 SO<sub>2</sub>, % 9.6 O<sub>2</sub> ve % 79.8 N<sub>2</sub> bulunmaktadır. konverterde aşağıdaki tepkime gerçekleşmektedir.



Gaz karışımı konvertere 300 °C sıcaklıkta girdiğine göre çıkış sıcaklığı ile dönüşüm arasında bir ilişki kurunuz. ( $\Delta H = -22650$  kcal/mol)

	<u>%</u>
2.1	SO <sub>3</sub>
8.5	SO <sub>2</sub>
9.6	O <sub>2</sub>
79.8	N <sub>2</sub>



Temel: 100 mol giren gaz

T<sub>ref</sub> : 25°C

Teptimeye giren SO<sub>2</sub> x mol olsun.

<u>Giren Gaz</u>	<u>mol</u>
SO <sub>3</sub>	2.1 + x
SO <sub>2</sub>	8.5 - x
O <sub>2</sub>	9.6 - x/2
N <sub>2</sub>	79.8
	<u>100 - x/2</u>

$$\text{Girenlerin (D. ısı)} + \text{Reaksiyonları açığa çıkardığı ısı} = \text{Çıkanların (Duyulan ısı)}$$

$$\begin{aligned} & [2.1 \bar{c}_{p_{SO_3}} + 8.5 \bar{c}_{p_{SO_2}} + 9.6 \bar{c}_{p_{O_2}} + 79.8 \bar{c}_{p_{N_2}}] (300 - 25) \\ & + (x) (22650) = [ (2.1 + x) \bar{c}_{p_{SO_3}} + (8.5 - x) \bar{c}_{p_{SO_2}} \\ & + (9.6 - \frac{x}{2}) \bar{c}_{p_{O_2}} + 79.8 \bar{c}_{p_{N_2}} ] (T - 25) \end{aligned}$$

