

KMU 202

TERMODİNAMİK

The background is a gradient from light yellow at the top to orange at the bottom. On the right side, there are several parallel white lines of varying lengths, slanted upwards from bottom-left to top-right, creating a sense of motion or a stylized graphic element.

BÖLÜM IV

Standart Tepkime (Reaksiyon) Isısı

Kimyasal tepkimelerde, ısı aktarımı ve tepkime sırasındaki sıcaklık değişimleri önemlidir. Bir kimyasal tepkime için gerekli ısı, tepkimeye girenlerin ve tepkimeden çıkanların sıcaklıklarına bağlıdır. Tepkimelerin ısı etkilerinin saptanabilmesi için tepkimeye giren ve çıkanlar aynı sıcaklığa göre değerlendirilmelidir. Tüm tepkimelerin tepkime ısılarını tablolar halinde vermek mümkün değildir. Deneysel olarak belirlenir.

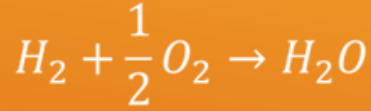
Standart koşullarda ortaya çıkan enerji değişimi “Standart Tepkime Entalpisı”dır.

- Standart koşullar: Basınç 1 bar (105 Pa) (önceleri 1 atm (101325 Pa)), Sıcaklık 298 K'dir.
- Standart haldeki termodinamik özellik değerleri (°) işareti ile gösterilir.
- Tepkime ısısı stokiyometrik katsayılar ile belirlenir.

BÖLÜM IV

Standart Oluşum Isısı

Bir bileşen, elementlerin tepkimesi sonucu oluşmuşsa buna “oluşum tepkimesi” denir. Oluşum ısısı 1 mol oluşan madde bazındadır. Ör.



Genel olarak bu sıcaklık 298.15 K (veya 25 °C) dir. Bu sıcaklıkta, bileşenin oluşum ısısı ΔH°_{f298} sembolü ile gösterilir. (°) sembolü standart değeri, f alt indisi oluşum ısısını gösterir.

Standart Yanma Isısı:

Tepkimeye giren ve çıkanların standart koşullardaki yanma ısısıdır. Çok sayıdaki tepkimenin standart oluşum ısısı, standart yanma ısılarından hesaplanır. Fazla oluşum tepkimesi gerçekleşmediğinden, dolaysız yoldan belirlenir.

BÖLÜM IV

ΔH° 'ın Sıcaklığa Bağlılığı

Standart tepkime ısısı matematiksel olarak;

$$\Delta H^\circ \equiv \sum_i \nu_i H_i^\circ$$

H_i° terimi, i bileşenin standart hal entalpisidir

ν_i stokiyometrik sayı

- Herhangi bir kimyasal bileşenin standart hal entalpisini, o bileşenin oluşum ısısı ile bileşeni oluşturan elementlerin standart haldeki entalpilerinin toplamına eşittir.
- Yani;

$$\underbrace{\left(\begin{array}{c} \text{Bileşenin} \\ \text{standart hal} \\ \text{entalpisi} \end{array} \right)}_{H_i^\circ} = \underbrace{\left(\begin{array}{c} \text{Bileşenin} \\ \text{oluşum} \\ \text{ısısı} \end{array} \right)}_{\Delta H_{fi}^\circ} + \underbrace{\left(\begin{array}{c} \text{Bileşeni oluşturan} \\ \text{elementlerin} \\ \text{standart hal} \\ \text{entalpisi} \end{array} \right)}_{=0}$$

- Böylece; $\Delta H^\circ \equiv \sum_i \nu_i H_{fi}^\circ$ olur.

BÖLÜM IV

ΔH° 'ın Sıcaklığa Bağlılığı

Standart Hal Entalpi Hesaplanması

Basınç 1 bar olduğundan, standart hal entalpisi sadece sıcaklığın fonksiyonudur.

$$dH_i^\circ = C_{P_i}^\circ dT \longrightarrow \sum_i \nu_i dH_i^\circ = \sum_i \nu_i C_{P_i}^\circ dT$$

.....

$$\Delta H^\circ = \Delta H_o^\circ + R \int_{T_o}^T \frac{\Delta C_p^\circ}{R} dT$$

ΔH° : Standart tepkime entalpi değişimi

ΔH_o° : T_o referans sıcaklığında standart tepkime ısısı.

ΔC_p° : Tepkimenin standart ısı kapasitesi değişimi.

BÖLÜM IV

Daha önceki bilgilerin ışığında benzetimle;

$$\int_{T_0}^T \frac{\Delta C_P^o}{R} dT = (\Delta A)T_0(\tau - 1) + \frac{\Delta B}{2} T_0^2(\tau^2 - 1) + \frac{\Delta C}{3} T_0^3(\tau^3 - 1) + \frac{\Delta D}{T_0} \left(\frac{\tau - 1}{\tau} \right)$$

yazılabilir.

$$\Delta A = \sum_i \nu_i A_i \quad \text{benzetimle } \Delta B, \Delta C \text{ ve } \Delta D \text{ de yazılabilir.}$$

Yukarıdaki eşitliklerden, daha önce de açıklandığı gibi;

$$\Delta H^o = \Delta H_0^o + \langle \Delta C_P^o \rangle_H (T - T_0)$$

elde edilir.

KAYNAKLAR

Ders kitabı: J. M. Smith, C. Van Ness, M. M. Abbott, **Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics**, Fifth Edition, McGraw-Hill International Editions, 1996.

Diğer Kaynaklar:

Stanley I. Sandler, **Chemical and Engineering Thermodynamics**, Third edition **John Wiley & Sons Inc, 1998.**

M. David Burghardt, **Engineering Thermodynamics with Application**, Third Ed. Harper & Row Inc, 1986.

G. J. Van Wylen, R. E. Sonntag, **Fundamentals of Classical Thermodynamics**, Third Ed. John Wiley & Sons Inc, 1985

Y. A. Çengel, Michael A.Boles, **Thermodynamics: An Engineering Approach**, ISE Edition, McGraw-Hill, 1997.