

KMU 202

TERMODINAMİK

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 that are slightly curved and extend from the top right towards the bottom left.

BÖLÜM IV

ISI ETKİLERİ

Duyulan (hissedilen) Isı Etkileri

Faz değişimi ısı aktarımı sonucu gerçekleşir. Sonuçta aktarılan ısı miktarı ve sıcaklık değişimi arasında ilişki vardır.

Bir maddenin iç enerjisi sıcaklık ve hacimin fonksiyonu olarak tanımlanabilir. $U=U(T,V)$

$$dU = \underbrace{\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V}_{C_v} dT + \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T dV$$

sabit hacim prosesinde $dV=0$

$$dU = C_v dT$$

Mekanik olarak tersinir sabit hacim prosesinde

$$Q = \Delta U = \int_{T_1}^{T_2} C_v dT$$

BÖLÜM IV

Duyulan (hissedilen) Isı Etkileri

Benzer şekilde entalpi, sıcaklık ve basıncın fonksiyonu olarak

$$H=H(T,P)$$

$$dH = \underbrace{\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P}_{C_p} dT + \left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T dP \quad \text{sabit basınç prosesinde } dP=0$$

Mekanik olarak tersinir sabit hacim prosesinde

$$dH = C_p dT$$

$$Q = \Delta H = \int_{T_1}^{T_2} C_p dT$$

BÖLÜM IV

C_p 'nin sıcaklığa bağılılığı: Amprik eşitlikler

$$1) \frac{C_p}{R} = \alpha + \beta T + \gamma T^2 \quad 2) \frac{C_p}{R} = a + bT + cT^{-2}$$

burada α , β ve γ ; a, b ve c maddenin cinsine bağlı karakteristik sabitlerdir.

Bu iki eşitliğin birleştirilmesiyle;

$$\frac{C_p}{R} = A + BT + CT^2 + DT^{-2}$$

Elde edilir, burada maddenin cinsine bağlı olarak C veya D sıfırdır.

Önce ideal gaz ısı kapasitesi C_p^{ig}, C_v^{ig} belirlenir, daha sonra gerçek gaz ısı kapasitesine uyarlanır.

BÖLÜM IV

İdeal gaz karışımlarının ısı kapasitesi; A, B ve C bileşenlerinden oluşan 1 mol karışım ve bunların mol fraksiyonları sırasıyla y_A , y_B ve y_C olsun

$$C_{P_{\text{mixture}}}^{\text{ig}} = y_A C_{P_A}^{\text{ig}} + y_B C_{P_B}^{\text{ig}} + y_C C_{P_C}^{\text{ig}}$$

Burada $C_{P_A}^{\text{ig}}$, $C_{P_B}^{\text{ig}}$ ve $C_{P_C}^{\text{ig}}$ ideal gaz halindeki A, B ve C saf bileşenlerin molar ısı kapasiteleridir.

$\int C_P dT$ Integralinin belirlenmesi ve $\tau \equiv \frac{T}{T_0}$

$$\int_{T_0}^T \frac{C_p}{R} dT = (A + BT + CT^2 + DT^{-2}) dT$$

$$\int_{T_0}^T \frac{C_p}{R} dT = \left[AT_0 + \frac{B}{2} T_0^2 (\tau + 1) + \frac{C}{3} T_0^3 (\tau^2 + \tau + 1) + \frac{D}{\tau T_0} \right] (\tau - 1)$$

BÖLÜM IV

veya;

$$\int_{T_0}^T \frac{C_p}{R} dT = \underbrace{\left[A + \frac{B}{2} T_0 (\tau + 1) + \frac{C}{3} T_0^2 (\tau^2 + \tau + 1) + \frac{D}{\tau T_0^2} \right]}_{\frac{\langle C_p \rangle_H}{R}} (T - T_0)$$

$$\Delta H = \langle C_p \rangle_H (T - T_0)$$

BÖLÜM IV

Saf Maddelerin Latent Isısı

Faz değişimi prosesleri sırasında absorplanan veya dışarı verilen enerji miktarına **latent ısı** denir.

Latent ısı (faz değişimiyle) = $f(T)$

Clapeyron eřitlięi:

$$\Delta H = T\Delta V \frac{dP^{sat}}{dT}$$

Burada T sıcaklık, ΔH latent ısı; ΔV faz değişimi ile ortaya çıkan hacim değişimi ve P^{sat} doğun buhar basıncıdır.

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.