

TERMODİNAMİK

Yunanca “Isı” anlamına gelen “Termo” ile “Güç” anlamında olan “Dinamik” terimlerinin birleşmesinden oluşan “Termodinamik” ısı, iş ve enerjinin bir sistem üzerindeki etkilerini inceleyen bir bilim dalıdır.

GEREKLİ TANIMLAR

Saf madde: Kimyasal bileşimi her noktasında aynı olan maddeye denir. Saf madde bir veya birden fazla element ve bileşikten oluşabilir. Bu durumda, içerisinde çeşitli gazlar barındıran (karışım olan) hava, kimyasal bileşimi homojen olduğundan, saf bir maddedir.

İdeal gaz: Moleküllerin öz hacimlerinin moleküllerin serbestçe dolaştıkları tüm hacme oranı oldukça küçük olan (yani tüm hacim yanında ihmal edilebilecek kadar küçük kalan), moleküllerinin arasında çekme ve itme kuvvetleri bulunmayan ve moleküller arası çarpışmaların nadir olduğu (yani enerji kaybı olmayan çarpışma) gaza denir. **Not: Doğada hiçbir gaz ideal davranış göstermez.**

İdeal Gaz Kanunları:

Avogadro Kanunu: Aynı basınç ve sıcaklıkta bütün ideal gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda molekül vardır. 1811 yılında A. Avogadro tarafından ortaya atılan bu ifade Avogadro Kanunu olarak bilinir. Avogadro Kanunu'na göre, normal şartlar altında, 0 °C ve 76 cm Hg basınç altında, 1 mol gaz $6,02 \cdot 10^{23}$ adet molekül içerir. Avogadro Kanunu'nun matematiksel modeli:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

P ve T sabitse

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

P= Basınç (Pa)

V= Hacim (m³)

T= Sıcaklık (°C)

n= Mol sayısı (kmol)

İdeal Gaz Kanunları:

Boyle- Mariotte Kanunu: “Sıcaklığı sabit kalmak şartıyla kapalı bir kaptaki gazın basıncı ile hacminin çarpımı daima sabittir.” Bu ifade, sıcaklıkta bir değişme olmadığı zaman kapalı bir kapta bulunan gazın hacmi büyürse basıncının da aynı ölçüde küçüleceğini, hacmi küçülürse basıncının yine aynı oranda büyüyeceğini gösterir. Bu durumda basınç hacimle daima ters orantılıdır.

Sıcaklık sabit kalmak şartıyla kapalı bir kaptaki gaz için:

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 = \text{sabit}$$

İdeal Gaz Kanunları:

Charles-GayLussac Kanunu: Sabit basınçta ısıtılan bir gazın hacmi sıcaklıkla doğru orantılı olarak değişir. Bu ifadeye Charles-GayLussac Kanunu denir.

Sabit basınç için $P = \text{sabit}$ ise kanunun matematiksel ifadesi:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Sabit hacim için $V = \text{sabit}$ ise kanunun matematiksel ifadesi:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

İdeal Gaz Kanunları:

Amagat Kanunu: Bir gaz karışımının hacmi, karışımı oluşturan gazların karışım sıcaklığı ve basıncında olmaları durumunda, ayrı ayrı kaplayacakları hacimlerin toplamına Amagat Kanunu denir. Bu kanuna göre basınç ve sıcaklık sabit için ($T, P = \text{sabit}$).

$$V_{\text{karışım}} = V_1 + V_2 + \dots + V_i \text{ 'dir.}$$

İdeal Gaz Kanunları:

İdeal Gaz Denklemi: Basit gaz yasalarından yararlanılarak hacim, basınç, sıcaklık ve gaz miktarı gibi dört gaz değişkenini içeren denkleme ideal gaz denklemi denir.

Boyle Yasası, basıncın etkisini tanımlar: $P = 1/V$

Charles Yasası, sıcaklık etkisini tanımlar: $V = T$

Avagadro Yasası, gaz miktarının etkisini tanımlar: $V = n$

Bu gaz yasalarına göre bir gazın hacmi, miktar ve sıcaklık ile doğru orantılı, basınç ile ters orantılıdır. Yani $V = n.R.T/P$ dolayısıyla ideal gaz denklemi;

$$P \times V = n \times R_u \times T$$

İdeal Gaz Kanunları:

İdeal gaz denklemine uyan bir gaza, ideal veya mükemmel gaz denilmektedir. İdeal gaz denkleminde tüm gazlar için üniversal (evrensel) gaz sabiti değeri ideal şartlardaki birimlerden yararlanılarak bulunur.

$$R_u = P.V/n.T = 1 \text{ atm} \times 22,414 \text{ litre} / 1 \text{ mol} \times 273,15 \text{ K} = 0,082057 \text{ litre atm/mol K}$$

$$R_u = 8,3143 \text{ kJ/kmolK}$$

$$R = R_u / Z$$

R = Gaz sabiti, kJ/kgK

R_u = Üniversal gaz sabiti, $R_u = 8,3143 \text{ kJ/kmolK}$

Z = Gazın mol kütlesi, kg/kmol

Dolayısıyla gazın kütlesi $m = n.Z$ olur ve ideal gaz denkleminde $v = V/m$ 'dir. Bir başka şekliyle ideal gaz denklemi $P.V = m.R.T$ şeklini alır.