

KÉPLETEK, ÖSSZEFÜGGÉSEK, ÁLLANDÓK

HŐTAN

I. A HŐMÉRSÉKLET ÉS A HŐ

Hőtágulás: -lineáris: $\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ és $l = l_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$
 α : lineáris hőtágulási együttható ($1/^\circ\text{C}$)

-térfogati: $\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$ és $V = V_0 \cdot (1 + \beta \cdot \Delta T)$
 β : térfogati hőtágulási együttható ($1/^\circ\text{C}$), szilárd anyagokra $\beta=3 \cdot \alpha$

Hőközlés: -hőmérséklet-változás: $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$

c : fajhő ($\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)

-halmazállapot-változás: $Q = m \cdot L$

L : olvadás- vagy forráshő (J/kg)

Vízre: $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, $L_0 = 335 \text{ kJ/kg}$

II. A HŐÁTADÁS FORMÁI

Hővezetés: -időegység alatt átáramlott hő: $\frac{Q}{t} = \frac{\lambda \cdot A \cdot \Delta T}{l}$

λ : hővezetési együttható ($\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}}$)

Diffúzió: - időegység alatt átáramlott tömeg: $\frac{m}{t} = \frac{D \cdot A \cdot \Delta C}{l}$

D : diffúziós állandó (m^2/s)

Hősugárzás: -időegység alatt, felületegységen kisugárzott energia: $\frac{E}{A \cdot t} = \frac{P}{A} = I = e \cdot \sigma \cdot T^4$

σ : Stefan-Boltzmann állandó: $5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}^4}$

e : emissziós állandó, értéke $\in (0;1)$

-eredő sugárzási teljesítmény: $P = e \cdot \sigma \cdot A \cdot (T^4 - T_{\text{körny}}^4)$

III. AZ IDEÁLIS GÁZ, A KINETIKUS GÁZELMÉLET

Ideális gáz I. állapotegyenlete: $p \cdot V = n \cdot R \cdot T = N \cdot k \cdot T$

R: univerzális gázállandó: $8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$,

k: Boltzmann-állandó: $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$

$$n = \frac{m}{M}$$

Gáztörvények: -egyesített: $\frac{p \cdot V}{T} = \text{áll.}$

(állandó mennyiségű gázra) -Boyle-Mariotte: ha T=áll., akkor $p \cdot V = \text{áll.}$

-Gay-Lussac 1.: ha p=áll., akkor $V/T = \text{áll.}$

-Gay-Lussac 2.: ha V=áll., akkor $p/T = \text{áll.}$

Részecskék: -energia: $E_{\text{mozgási}} = \frac{1}{2} \cdot \mu \cdot \bar{v}^2 = \frac{3}{2} \cdot k \cdot T$, ekvipartíció

$$\text{-átlagsebesség: } \bar{v} = \sqrt{\frac{3 \cdot R \cdot T}{M}}$$

Ideális gáz II. állapotegyenlete: $U = \frac{f}{2} \cdot n \cdot R \cdot T = \frac{f}{2} \cdot N \cdot k \cdot T = \frac{f}{2} \cdot p \cdot V$

f: szabadsági fokok száma: 3, ha egyatomos
5, ha kétatomos
6, ha többatomos

IV. A HŐTAN FŐTÉTELEI

A hőtán első főtétele: $\Delta U = Q + W$

Tágulási munka: $W = -p \cdot \Delta V$ (ha tágulás, akkor a gáz végzi és negatív)

Állapotváltozások: -izoterm: T=áll., $\Delta T = 0$, tehát $\Delta U = 0$, ezért $Q = -W$

-izochor: V=áll., $\Delta V = 0$, tehát $W = 0$, ezért $\Delta U = Q$

-izobar: p=áll., $\Delta p = 0$, tehát $\Delta U = \frac{f}{2} \cdot p \cdot \Delta V$, ezért $Q = \frac{f+2}{2} \cdot p \cdot \Delta V$

Hatásfok: -általában: $\eta = \frac{W_{\text{hasznos}}}{W_{\text{összes}}}$

-Carnot-ciklusra: $\eta = 1 - \frac{T_{\text{alacsony}}}{T_{\text{magas}}}$

Entrópia-változás: $\Delta S = \frac{\Delta Q}{T}$