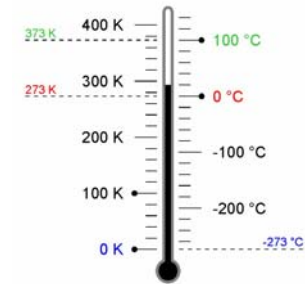


Hőtan - termodinamika

Hőmérséklet – hőmérő – hőmérsékleti skála – hőmérsékleti alappont

alap fizikai mennyiség
(állapot jelző)
SI mértékegysége: K



Hőtágulás

lineáris hőtágulás

$$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta T$$

lineáris hőtágulási együttható [$1/^\circ\text{C}$]

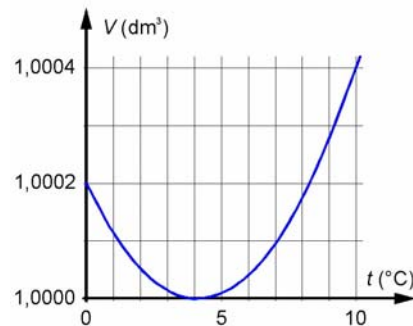
térfogati hőtágulás

$$\Delta V = \beta \cdot V_0 \cdot \Delta T$$

térfogati hőtágulási együttható [$1/^\circ\text{C}$]

$$\beta \approx 3\alpha$$

A víz kivételes hőtágulása

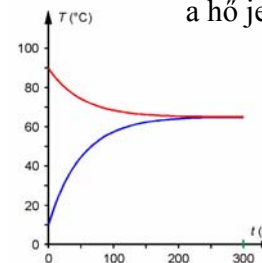


Termikus egyensúly: a testek hőmérséklete megegyezik

ha nem teljesül



Hő közlés: energia átvadási folyamat, mely a testek belső energiáját változtatja meg



a hő jele: Q,

mértékegysége: [J]

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

fajhő mértékegysége: [$\text{J}/\text{kg}^\circ\text{C}$]

Gáztörvények

Gázok tulajdonságai

Brown mozgás, diffúzió

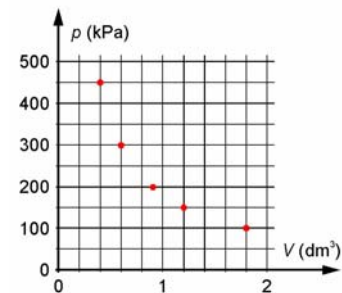
Ideális gázok – reális gázok

Gázok állapotának megadása állapotjelzőkkel

nyomás (p) [Pa]
térfogat (V) [m³]
hőmérséklet (T) [K]
mólszám (n)

Boyle – Mariotte törvény

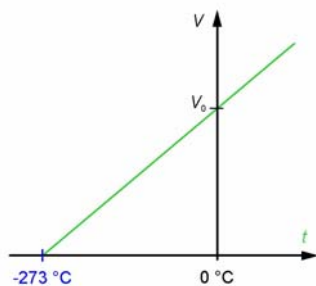
Ha $n = \text{állandó}$ és $T = \text{állandó}$:



$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 = \text{állandó}$$

Gázok hőtágulása

ha $p = \text{állandó}$

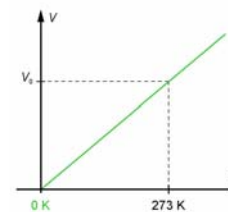


Kelvin (abszolút) hőmérsékleti skála

Gay – Lussac törvényei

ha $p = \text{állandó}$

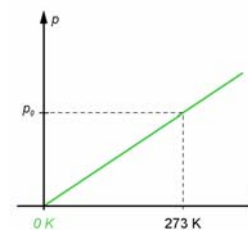
Gay – Lussac I. törvénye:



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

ha $V = \text{állandó}$

Gay – Lussac II. törvénye:



$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} = \text{állandó}$$

Egyesített gáztörvény

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} = \text{állandó}$$

ideális gáz állapotegyenlete

1 mólnyi normál állapotú gázra:

$$\frac{p_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 2,24 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3}{273 \text{ K}} = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = R$$

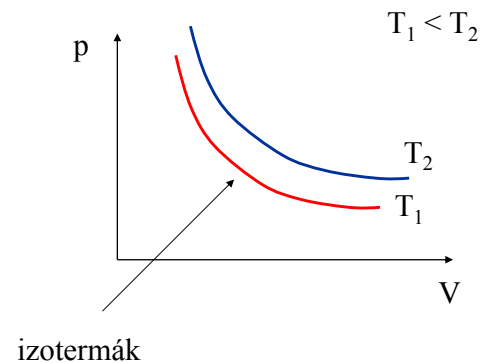
általános alak:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

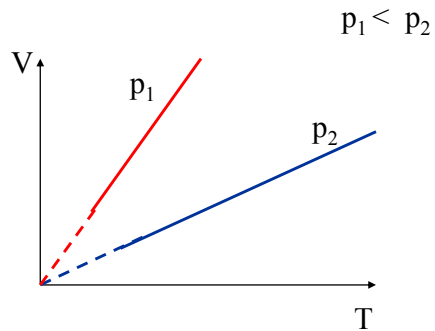
egyetemes gázállandó

Állapotsíkok – speciális állapotváltozások

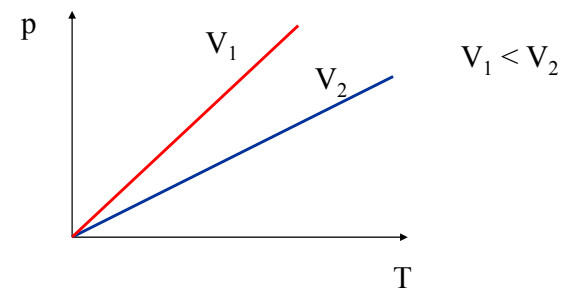
Izotermikus folyamat: T állandó



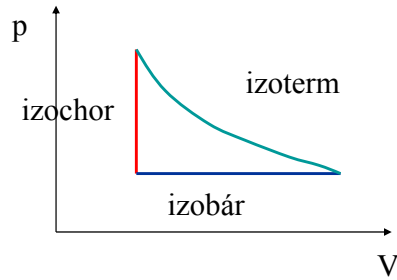
Izobár folyamat: p állandó



Izochor folyamat: V állandó



Körfolyamat állapotváltozásának ábrázolása

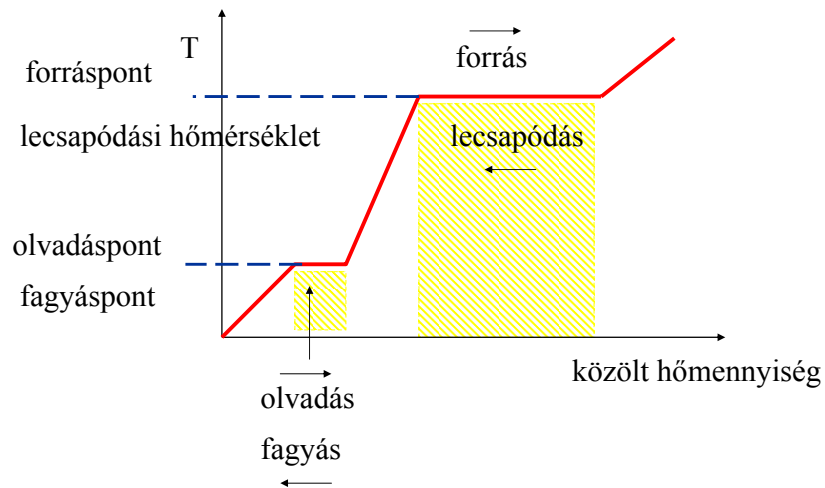


Halmazállapot változások

szilárd – folyadék – légnemű – szilárd



Fázisátalakulások során fellépő hő és hőmérséklet változások



Átadott hőmennyiségek:

melegítéskor: $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$

olvadáskor: $Q = L_{olv} \cdot m$
 \downarrow
 olvadáshő [J/kg]

forráskor: $Q = L_{forr} \cdot m$
 \downarrow
 forráshő [J/kg]

Fázisdiagramok

