

IDEÁLIS GÁZOK

Mint minden test a gáz is részecskék (atomok, ionok, molekulák) összessége. Például a szódavízben egyetlen 1 mm sugarú buborék 10^{17} db szén-dioxid-molekulát tartalmaz.

A gázban lévő részecskék számát Avogadro-törvénye határozza meg: Minden anyag mólnyi mennyisége $6,02 \cdot 10^{23}$ db részecskét tartalmaz.

Az elég ritka gázokat jó közelítéssel ideális gázoknak nevezzük.

A valódi gázok annál inkább ideálisnak tekinthetők, minél kisebb a sűrűségük, és minél magasabb a hőmérsékletük.

Pl.: levegő, oxigéngáz, hidrogéngáz.

A kinetikus gázelmélet olyan elmélet, amely az anyag tulajdonságait a molekulák mozgásának függvényében magyarázza. (Brown-mozgás, belső energia, állapotjelzők)

A részecskék nagy száma miatt azok mozgását külön-külön leírni lehetetlen ezért csak a gáz egészét jellemző mennyiségek között kereshetünk kapcsolatot.

A gázok tulajdonságai alapján értelmezhetjük az ideális gázok állapotjelzőit. Az állapotjelzők egyértelműen meghatározzák a gáz egyensúlyi állapotát. Ezek az állapotjelzők nem függetlenek egymástól, ha közülük kettőt ismerünk, akkor a többi meghatározható.

Térfogat:

Mivel a gázok mindig kitöltik a rendelkezésre álló teret, bármely gáz térfogata megegyezik annak az edénynek a térfogatával, melyben a gáz található. Tehát ez a térfogat matematikai számításokkal, esetleg fizikai mérésekkel meghatározható. Ezt megmérhetjük fizikai módszerrel is, ha a tárolóedényt feltöltjük vízzel, majd ennek a víznek a térfogatát állapítjuk meg mérőhenger segítségével.

Jele: V

M.e.: m^3

A gáz tömegét is mérni tudjuk olyan csappal ellátott edény felhasználásával, amelyből ki lehet a gázt szivattyúzni. A gáz tömege a gázzal töltött edény és a légüres teret tartalmazó edény tömegének különbsége.

Nyomás: Abból származik, hogy a részecskék mozgásuk során rugalmasan ütköznek a tárolóedény falával.

Jele: p

M.e.: Pa (pascal)

Hőmérséklet: A részecskék szakadatlan, rendezetlen mozgást végeznek. A hőmérséklet a részecskék mozgásával kapcsolatos. Minél nagyobb a részecskék sebessége, annál nagyobb a gáz hőmérséklete.

Jele: T

M.e.: K (kelvin)

E három állapotjelző közötti kapcsolatot az ideális gáz állapotegyenlete fejezi ki.

$$p \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$$

M Moláris tömeg

R univerzális, vagy egyetemes gázállandó $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ Regnault (1810-1878) francia fizikus nevét őrzi.

$\frac{m}{M} = n \Rightarrow$ anyagmennyiség, mólok száma

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

Az állapotegyenlet tehát lényegében független az ideális gáz minőségétől, csak a részecskék számától függ.

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{N}{6 \cdot 10^{23}} \quad N - \text{részecskeszám} \quad N = N_A \cdot n \quad k = \frac{R}{N_A}$$

$$\underbrace{N \cdot k}_{p \cdot V = N \cdot k \cdot T}$$

k – Boltzmann állandó $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$

Ekvipartíció tétele: Bármely részecske minden szabadsági fokára T hőmérsékleten átlagosan $\frac{1}{2} k \cdot T$ hőmozgásból származó energia jut.

Belső energia: A rendszert alkotó részecskék mozgási energiájának összege adja a gáz belső energiáját. A gáz belső energiája csak a gáz hőmérsékletétől függ.

Jele: E_b M.e.: J (joule)

$$E_b = \frac{f}{2} N \cdot k \cdot T$$

f - szabadsági fok (egyatomos gázé 3, kétatomos gázé 5)

T – a kelvinben mért hőmérséklet

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