

14. Ideaalikaasun tilanyhtälö

Ideaalikaasu ja reaalikaasu

- Ideaalikaasu on yksinkertaistus kaasujen käyttäytymisestä
- Käytetään, koska reaalikaasun laskennallinen käsittely olisi liian monimutkaista
- Malli toimii hyvin, kun paine on alhainen ja lämpötila korkea

Reaalikaasu	Ideaalikaasu
Monet kaasut ovat seoksia. Puhtaat reaalikaasut koostuvat samoista atomeista tai molekyyleistä.	Ideaalikaasussa on vain yhdenlaisia rakenneosia.
Molekyylien suuruusluokka on 10^{-10} m. Hiukkasiin kohdistuu myös paino.	Rakenneosat ovat pistemäisiä.
Rakenneosasilla on lämpöliikettä; myös virtaukset ovat mahdollisia.	Rakenneosasten lämpöliike on satunnaista.
Rakenneosasten välillä on sähkömagneettinen vuorovaikutus.	Rakenneosaset vuorovaikuttavat vain törmäysten kautta.
Törmäykset voivat olla kimmoisia tai kimmottomia.	Rakenneosasten välillä on vain kimmoisia törmäyksiä.
Rakenneosasten liike on törmäysten välillä lähes suoraviivaista.	Rakenneosaset liikkuvat törmäysten välillä vakionopeudella ja suoraviivaisesti.

Ainemäärä

- Ilmaisee, kuinka monta moolia ainetta on
- Yhdessä moolissa on $6,0221367 * 10^{23}$ rakenneosasta (atomia tai molekyyliä)
 - Kutsutaan Avogadron vakioksi
 - $N_A = 6,0221367 * 10^{23} \text{ 1/mol}$
- Ainemäärä saadaan selville jakamalla aineen massa sen moolimassalla
 - $n = m/M$
- Aineessa olevien hiukkasten lukumäärä N saadaan kertomalla ainemäärä Avogadron vakiolla
 - $N = nN_A$

Avogadron laki

- Samassa lämpötilassa ja paineessa yhtä suuret tilavuudet eri kaasuja sisältävät yhtä monta rakenneosaa (molekyyliä)
 - 1 litra happea sisältää yhtä monta molekyyliä kuin 1 litra vetyä, jos kaasut ovat samassa lämpötilassa ja paineessa

Kaasun normaaliolosuhteet

- $T = 273,15 \text{ K}$ (0 °C)
- $p_0 = 101\,325 \text{ Pa}$
- $V_m = 22,413970 \text{ dm}^3$
 - Normaaoliolosuhteissa yhden kaasumoolin tilavuus on 22,41 litraa kaasusta riippumatta

Ideaalikaasun tilanyhtälö

- $pV = nRT$
- R on moolinen kaasuvakio ja sen arvo voi olla
 - $R = 8,31451 \frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ tai $R = 0,0831451 \frac{\text{bar} \cdot \text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$
 - Valitse oikea R:n arvo vertaamalla sitä paineen ja tilavuuden yksiköihin