

KAASUJEN YLEINEN TILANYHTÄLÖ

- tilanmuuttujat: p , V , T , n
- ideaalikaasumalli

- Kaasut koostuvat suuresta määrästä toistensa kaltaisia ^{hiukkasia} (molekyylejä) jotka ovat pistemäisiä ja vailla sisäistä rakennetta.
- Molekyylit liikkuvat satunnaisesti kaikkiin suuntiin. Niiden liikeradat ovat murtoviivoja, joissa suunnanmuutokset aiheutuvat törmäyksistä toisiin molekyyleihin tai astian seinämiin.
- Molekyyleillä ei ole törmäysten lisäksi muita vuorovaikutuksia. Törmäykset ovat täysin kimmoisia eli molekyylin vauhti on ennen ja jälkeen törmäyksen yhtä suuri.



MAOL s. 128

$$\frac{pV}{T} = \text{vakio}$$

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

moolimassa
 $M(\text{H}_2\text{O}) = (2 \cdot 1,008 + 16) \text{ g/mol} = 18,016 \text{ g/mol}$
 ainemäärä kylläiselle vedelle
 $n = \frac{m}{M} \approx \frac{200 \text{ g}}{18,016 \text{ g/mol}} \approx 11,1 \text{ mol}$ (olomuodosta riippumatta)

Ideaalikaasulle

MAOL s. 138

NTP-oloissa ($p = 1,01325 \text{ bar}$, $t = 0^\circ\text{C}$) $V_m = 22,41 \text{ dm}^3/\text{mol}$

Kaasujen
 yleisen
 tilanyhtälön

$$pV = nRT$$

MAOL s. 128

R

$$8,314510 \frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$= 0,08314510 \frac{\text{bar} \cdot \text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

MAOL s. 70

Esim

$V = ?$
 $11,1 \text{ mol H}_2\text{O(g)}$
 $0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ K}$
 $1,013 \text{ bar}$

$$pV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{p}$$

$$= \frac{11,1 \text{ mol} \cdot 0,0831451 \frac{\text{bar} \cdot \text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 273,15 \text{ K}}{1,013 \text{ bar}}$$

$$\approx 248,9 \text{ dm}^3$$

$$\approx 249 \text{ dm}^3$$

II tapa

$$V = nV_m = 11,1 \text{ mol} \cdot 22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \approx 249 \text{ dm}^3$$

Jos lämpötila kasvaisi $0^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C}$,

$$\frac{pV}{T} = \text{vakio}$$

Jos $p = \text{vakio}$ (isobaarinen),

$$\frac{V}{T} = \text{vakio}$$

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

$$V_2 = ?$$

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{248,9 \text{ dm}^3 \cdot 293,15 \text{ K}}{273,15 \text{ K}}$$

$$\approx 267 \text{ dm}^3$$

Reaalikaasun on havaittu käyttäytyvän ideaalikaasun tavoin sitä paremmin, mitä alhaisempi sen paine ja mitä korkeampi sen lämpötila ovat.

s. 93: 1, 5, 7, 8, 10, 11

s. 101: 1, 2, 3, 6, 8
