

# Ideaalikaasun tilanyhtälö

- käytetään kun tiedetään / kysytään massa tai ainemäärää

$$\text{ainemäärä} = \frac{\text{massa}}{\text{moolimassa}}$$

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

$$[m] = \text{g}$$

$$[M] = \text{g/mol}$$

$$[n] = \text{mol}$$

Ideaalikaasulaki:  $PV = nRT$

$P$  = paine  $[P] = \text{Pa, bar}$

$V$  = tilavuus  $[V] = \text{m}^3, \text{dm}^3$

$T$  = lämpötila  $[T] = \text{K}$

moolinen kaasuvakio

$R$

$$8,314\,46 \frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}} = 0,083\,144\,6 \frac{\text{bar} \cdot \text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

- 14-6. Kun polkupyörän pumpun mäntä on vedetty ulos, pumpun sylinterissä on  $75 \text{ cm}^3$  ilmaa. Sylinterissä on silloin normaalipaine, ja sylinterin lämpötila on  $18 \text{ }^\circ\text{C}$ . Kun mäntä painetaan sisään, ilma puristuu  $33 \text{ cm}^3$ :n tilavuuteen ja ilman lämpötilaksi tulee  $37 \text{ }^\circ\text{C}$ . Mikä on silloin sylinterin ilmanpaine?

Käytetään kaasun yleistä tilanyhtälöä

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad || \cdot T_2 \quad || : V_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{T_1 \cdot V_2} = \underline{\underline{2,5 \text{ bar}}}$$

$$V_1 = 75 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = 33 \text{ cm}^3$$

$$T_1 = 18^\circ\text{C} = (273,15 + 18) \text{ K} \\ = 291,15 \text{ K}$$

$$T_2 = 37^\circ\text{C} = (273,15 + 37) \text{ K} \\ = 310,15 \text{ K}$$

$$P_1 = 1,013 \text{ bar}$$

14-8. Kaasupullon tilavuus on  $10 \text{ dm}^3$ . Pullossa on  $1,0$  moolia otsonia ( $\text{O}_3$ ) lämpötilassa  $293 \text{ K}$ . Otsonin moolimassa on  $48,00 \text{ g/mol}$ .

- Kuinka monta molekyyliä otsonia pullossa on?
- Mikä on pullossa olevan kaasun massa?
- Mikä paine pullossa vallitsee?

a)  $1 \text{ mol}$  sisältää  $N_A = 6,02 \cdot 10^{22}$  kpl.

b)  $m = \frac{m}{M} \cdot M \Leftrightarrow m = n \cdot M = 1,0 \text{ mol} \cdot 48,00 \text{ g/mol} = \underline{\underline{48 \text{ g}}}$

c) Otsoni käyttäytyy ideaalikaasun tavoin.

$$PV = nRT \quad | : V$$

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{1,0 \text{ mol} \cdot 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 293 \text{ K}}{10 \text{ dm}^3} = 2,43 \text{ bar} \approx \underline{\underline{2,4 \text{ bar}}}$$