

# Note om idealgasloven

---

Her ser vi på idealgasloven i anden rækkefølge end i bogen. Idéen er, at tage udgangspunkt i idealgasloven og standarddrumfanget for en gas og så tjekke at det giver gaskonstanten den rigtige værdi og at idealgasloven passer med gaslovene.

## Hvordan bestemmes størrelsen af gaskonstanten $R$ ?

Idealgasloven er:

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

Størrelsen af  $R$  er den samme uanset betingelserne - altså også ved standardbetingelserne:

$$p_0 \cdot V_0 = n \cdot R \cdot T_0$$

Isolerer  $R$ :

$$R = \frac{p_0 \cdot V_0}{n \cdot T_0}$$

Standarddrumfanget er 22,42 liter per mol:

$$\frac{V_0}{n} = 22,42 \frac{L}{mol}$$

Indsætter standarddrumfanget i udtrykket for  $R$ :

$$R = \frac{p_0 \cdot V_0}{n \cdot T_0} = \frac{p_0}{T_0} \cdot \frac{V_0}{n} = \frac{p_0}{T_0} \cdot 22,42 \frac{L}{mol}$$

Indsætter standardbetingelserne  $p_0 = 1 \text{ atm}$  og  $T_0 = 273,15 \text{ K}$ :

$$R = \frac{p_0}{T_0} \cdot 22,42 \frac{L}{mol} = \frac{1 \text{ atm}}{273,15 \text{ K}} \cdot 22,42 \frac{L}{mol}$$

Regner på tallene og sætter enhederne til sidst:

$$R = \frac{1 \text{ atm}}{273,15 \text{ K}} \cdot 22,42 \frac{L}{mol} = 0,0821 \frac{\text{atm} \cdot L}{\text{K} \cdot mol}$$

## Stemmer idealgasloven med gaslovene?

Alle fire love behandles på samme måde: Isolér den relevante størrelse i idealgasloven og skriv de konstante størrelser som én samlet konstant.

- 1) Volumen er proportionalt med stofmængden (Avogadros lov)

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

Isolerer  $V$  og omskriver:

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{R \cdot T}{p} \cdot n$$

Når  $T$  og  $p$  ikke ændres er brøken  $\frac{R \cdot T}{p}$  konstant:

$$V = k \cdot n$$

- 2) Volumen og tryk er omvendt proportionale (Boyle-Mariottes lov)

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

Isolerer  $V$  og omskriver:

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = n \cdot R \cdot T \cdot \frac{1}{p}$$

Når  $n$  og  $T$  ikke ændres er produktet  $n \cdot R \cdot T$  konstant:

$$V = k \cdot \frac{1}{p}$$

- 3) Trykket er proportionalt med temperaturen (Gay-Lussacs 1. lov)

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

Isolerer trykket og omskriver:

$$p = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{n \cdot R}{V} \cdot T$$

Når  $n$  og  $V$  ikke ændres er brøken  $\frac{n \cdot R}{V}$  konstant:

$$p = k \cdot T$$

- 4) Volumen er proportionalt med temperaturen (Gay-Lussacs 2.lov)

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

Isolerer volumen og omskriver:

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{n \cdot R}{p} \cdot T$$

Når  $n$  og  $p$  ikke ændres er brøken  $\frac{n \cdot R}{p}$  konstant:

$$V = k \cdot T$$