

Repetition

$$PV = nRT, n = \text{antal mol} = \frac{N}{N_A} = \frac{\text{Antal molekyler}}{\text{Avogadros tal}}$$

$$R = 8.31$$

$$k_B = \frac{R}{N_A} \text{ (Boltzman's konstant)}$$

T mäts i kelvin

P mäts i $\frac{N}{m^2}$

V mäts i m^3

$$\text{Enatom: } E_{medel} = \frac{3}{2} k_B T$$

$$\text{Tvåatom: } E_{medel} = \frac{\alpha}{2} k_B T, \alpha = \text{antal frihetsgrader, beror av temperatur; men sånt begriper inte vi}$$

$$\text{Här: } \alpha = 5$$

$$\text{Utvidgning: } L = L_0(1 + \alpha \Delta t)$$

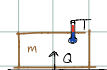
Stöttelet

$$n^* = \frac{1}{4} \frac{N}{V} \langle v \rangle \leftarrow \text{medelfart}$$

Beskriver hur många stötar per kvadratmeter

Specifikt värme

aka Värmekapacitet

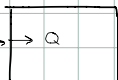
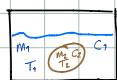


Energ

$$Q = C \cdot m \Delta T$$

$$C \left[\frac{J}{kg \cdot K} \right]$$

$$C_{H_2O} = 4.18 \cdot 10^3 \frac{J}{kg \cdot K}$$



$$Q = m_2 \cdot C_2 (T - T_2)$$

$$Q = m_1 \cdot C_1 (T_1 - T)$$

Sluttemp

Starttemp

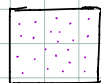
Latent värme-L

$$Q = m \cdot L, L \left[\frac{J}{kg} \right]$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Smältvärme: } 0.333 \cdot 10^6 \frac{J}{kg} \\ \text{Ångbildningsvärme: } 2.26 \cdot 10^6 \frac{J}{kg} \end{array} \right\} \text{ För vatten}$$

Molära spec. värmekapacitet-C

$$Q = n \cdot C \Delta T$$



$T_1 > T_2$, ty det krävs energi för att lyfta locket.

$C_v = \text{volymen}$

$C_p = \text{Tryck}$

är konstant

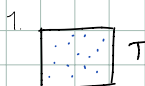
är konstant

C_v för enatomig gas

$$E_{medel} = \frac{3}{2} k_B T$$

$$\text{Sammanlagd energi} = \text{Inre energi} = E^{int} = N E_{medel} = N \cdot \frac{3}{2} k_B T = \frac{3}{2} \frac{R}{N_A} N T = \frac{3}{2} n R T$$

Vi håller volymen konstant och tillför energi Q: $Q = n C_v \Delta T$



$$E^{int} = \frac{3}{2} n R T$$



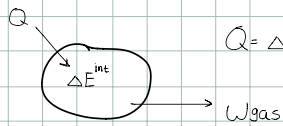
$$Q = \Delta E^{int} = n \cdot \frac{3}{2} R \Delta T$$

$$C_v = \frac{3}{2} R \text{ för enatomig gas}$$

$$C_v = \frac{5}{2} R \text{ för tvåatomig gas}$$

Termodynamikens första huvudsats

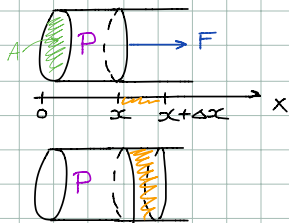
Om energi tillförs leds det in energi i objektet.



$$Q = \Delta E^{\text{int}} + W_{\text{gas}} \quad (\text{alt } Q + W_{\text{omgivning}} = \Delta E^{\text{int}})$$

Till fuskklapp: $PV = nRT$
 $Q = \Delta E^{\text{int}} + W_{\text{gas}}$

W_{gas}



$$dW_{\text{gas}} = F \cdot dx = (PA) dx = P(A \cdot dx) = P \cdot dV$$

PV-diagram

