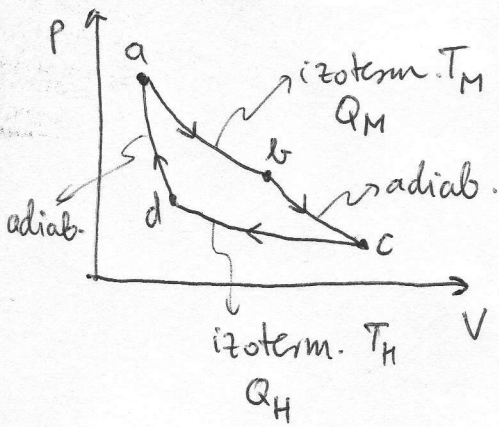


Carnot-ciklus



az $a \rightarrow b$ folyamatban végzett munka:

$$W_{ab} = \int_a^b p dV \quad \text{ahol } pV = nRT_M \rightarrow p = nRT_M \cdot \frac{1}{V}$$

$$W_{ab} = Q_M = \int_a^b nRT_M \frac{1}{V} dV = nRT_M \cdot \ln \frac{V_b}{V_a}$$

használnom:

$$W_{cd} = Q_H = nRT_H \ln \frac{V_d}{V_c} = -nRT_H \ln \frac{V_c}{V_d} < 0$$

A $b \rightarrow c$ és $d \rightarrow a$ folyamatok adiabatikusak.

$$T_M V_b^{\gamma-1} = T_H V_c^{\gamma-1} \quad \text{és} \quad T_M V_a^{\gamma-1} = T_H V_d^{\gamma-1}$$

Elosztva a két egyenletet egymással:

$$\left(\frac{V_b}{V_a}\right)^{\gamma-1} = \left(\frac{V_c}{V_d}\right)^{\gamma-1} \Rightarrow \frac{V_b}{V_a} = \frac{V_c}{V_d} \Rightarrow \ln \frac{V_b}{V_a} = \ln \frac{V_c}{V_d}$$

Ezért:
$$\frac{Q_H}{Q_M} = \frac{-nRT_H \ln \frac{V_c}{V_d}}{nRT_M \ln \frac{V_b}{V_a}} = -\frac{T_H}{T_M}$$

A hatásfok:
$$\boxed{\eta} = \frac{W}{Q_M} = \frac{Q_H + Q_M}{Q_M} = \frac{Q_H}{Q_M} + 1 = \boxed{1 - \frac{T_H}{T_M}}$$

Reális gázok:

van der Waals - egyenlet: $\left(p + \frac{an^2}{V^2}\right) (V - nb) = nRT$
 ez a reális gázok állapot egyenlete.

a, b : empirikus konstansok (anyagra jellemző)

b : 1 mol gázmolekula effektív térfogata. „szabad” térfogat: $V - n \cdot b$

a : molekulák közti vonzóerőt jellemzi. Ez csökkenti a nyomást.

a bal mellett: részecske sűrűsége: $\sim n/V$
 az őket „húzó” másodlag rétegben is: $\sim n/V$ } $\sim \frac{n^2}{V^2}$

