

Entropija

1) Kateri termodinamski procesi so obrnljivi in kateri neobrnjivi? kako prikažemo krožni proces? Kako je z notranjo energijo izbrane snovi pri krožnem procesu in kako je z notranjo energijo okolice?

Obrnljivi lahko jih obrnemo v drugo smer, ireverzibilnih ne moremo, potekajo le v eno smer. Krožni proces prikažemo v P-V diagramu!

-proces je neobrnjiv, če ne dobimo iz njega dela

-če pa damo vmes stroj, dobimo delo, je proces reverzibilen.

-Krožni proces $\Delta W_n = 0$

-energija smeri okolice:

$$W_c = W_n + W_n + W_n$$

$$\Delta W_c = \Delta W_n + \Delta W_n + \Delta W_n$$

2) Kaj je toplotni stroj in katere so značilnosti Carnotovega stroja?

-toplotni stroji so stroji, ki notranjo energijo toplotno spremenijo v mehansko delo.

$$\Delta W_n = 0$$

$$Q_1 + Q_2 + A = 0$$

$$-A = Q_1 + Q_2 \text{ (oddano - delo)}$$

toploto $-Q_2$ prejme $-$ pri T_2 , Q_1 pa $-$ oddaja $-$ pri T_1

$$A = Q_2 + Q_1$$

$$\eta = \frac{-A}{q_2} = Q_2 - Q_1$$

$$\eta = 1 - \frac{T_1}{T_2}$$

Izkoristek Carnota je lahko zelo blizu 1 vendar 1 ne more biti. Dejansko ni reverzibilen in nam služi kot model. Vsi ostali stroji imajo slabši izkoristek.

Lastnosti: -ni mogoče, da bi se sistem sam od sebe segrel ali ohladil

-ni možno, da bi iz sistema odvzeli delo, pri tem pa se temperatura nebi spremenila

-vsi carnotovi toplotni stroji, ki delajo na enakem rezervarju imajo enak izkoristek!

3) Katera opažanja so osnovana za izpeljavo izkoristka Carnotovega stroja in izpelji izraz za njegov izkoristek in kako deluje hladilnik?

Opažanja:

-celoten plin ima enako T in p .

-plin sprejema in oddaja Q zelo počasi

-plin se ne more sam od sebe segreti.

$$TV^{\gamma-1} = \text{konst}$$

$$T_2 V_b^{\gamma-1} = T_1 V_c^{\gamma-1}$$

$$T_2 V_d^{\gamma-1} = T_1 V_a^{\gamma-1}$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2 \ln \frac{V_b}{V_a}}{T_1 \ln \frac{V_d}{V_c}}$$

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

$$\frac{Q_2}{Q_1} = -\frac{T_2}{T_1}$$

Hladilnik je obrnjen toplotni stroj. Medij odnaša toploto z hladnega na toplo $Q_2 = Q_1 + A$

5) Kako je definirana sprememba entropije pri reverzibilnem procesu in kako jo določimo za ireverzibilni proces. Razloži drugi zakon termodinamike.

$Q_2/T_2 = \text{konst.}$ Entropija $\Delta S = Q_{\text{rev}}/T$

-če dovajamo Q se ΔS večja, če odvajamo se manjša.

$\Delta S = 0$ -adiabata

-ciklična sprememba

-če je $dQ_{\text{dov}}/T < dS$ -je proces ireverzibilen

II. zakon termodinamike

$\Delta S > 0$ -ireverzibilni proces

$\Delta S = 0$ -nereverzibilni proces, entropija lahko narašča ali pa je konstantna. Pretvorjena energija nam še poveča entropijo zato računamo reverzibilne procese. Če je sistem ireverzibilen se je nekaj energije spremenilo v toplotno in se je entropija okolice povečala.

$$\Delta S = \int \frac{dQ_{\text{rev}}}{T}$$

6) Kako si razlagamo tlak idealnega plina in kako izpeljemo zvezo med temperaturo in kinetično energijo molekul v plinu? Kolikšna je specifična toplota pri stalnem volumnu za idealni plin?

Tlak je posledica udarcev in plastičnih trkov molekul ob ploskve posode.

k-Boltzmannova konstanta

$$\begin{aligned}
 & \frac{F}{S} = \frac{\frac{21}{V_x} F_i}{S} = \frac{P_i}{S} \\
 & PV = \frac{m v_x^2}{3} \\
 & PV = \frac{m N v_x^2}{3} \\
 & v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2 = 3v_x^2 \\
 & PV = \frac{2}{3} \frac{N m v^2}{2} = \frac{mRT}{M} \\
 & W_k = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT = \frac{3}{2} \frac{RT}{M} \\
 & W_k = \frac{3RT}{2NM} = \frac{3}{2} \frac{KT}{M} \\
 & k = \frac{3}{2} \frac{RT}{NM} = \frac{3}{2} \frac{JK}{M}
 \end{aligned}$$