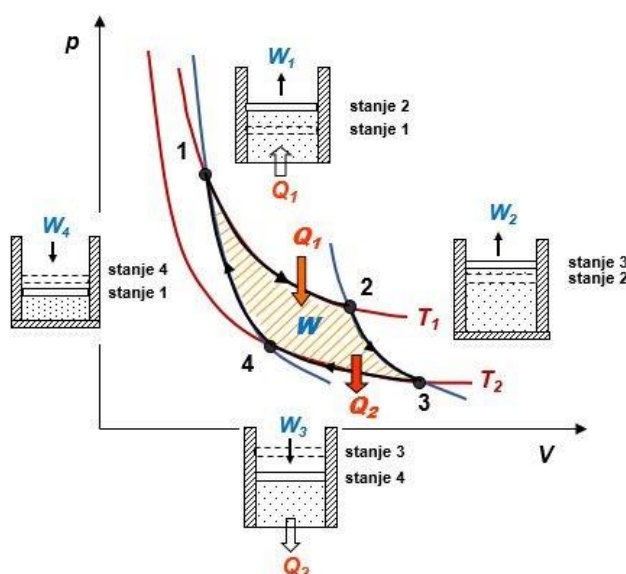


SEMINAR 14. 10. 2025.

1. Bakreni blok mase 500 g i temperature 293 K je u termičkom kontaktu s električnom grijalicom otpora 1,0 k Ω zanemarive mase. Tijekom 15 sekundi grijanja protjecala je struja jakosti 1,0 A. Izobarni molarni toplinski kapacitet bakra iznosi 24,4 J K⁻¹ mol⁻¹. Izračunajte promjenu entropije bakra nakon zagrijavanja.
(R: $\Delta S = 45,3 \text{ J K}^{-1}$)
2. Izračunajte promjenu entropije sustava za proces u kojem argon pri početnoj temperaturi od 25 °C i tlaku $p = 101\,325 \text{ Pa}$ ekspandira reverzibilno s volumena $V_1 = 0,5 \text{ dm}^3$ na $V_2 = 1 \text{ dm}^3$ i istovremeno se zagrije na 100 °C. Izohorni molarni toplinski kapacitet argona iznosi $C_{V,m}(\text{Ar}) = 12,48 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. Pretpostavite idealno ponašanje argona.
(R: $\Delta S = 0,175 \text{ J K}^{-1}$)
3. Carnotov kružni proces je termodinamički ciklus kojim se opisuje rad idealnog toplinskog stroja, odnosno stroja s maksimalnom učinkovitošću koji najveći dio topline, pri prijenosu iz toplijeg u hladniji spremnik, pretvara u rad. Stroj koristi idealni plin kao radni fluid, a proces se sastoji od četiri reverzibilna koraka prikazana na slici 1.



Slika 1. p,V -dijagram faza Carnotovog kružnog procesa. (Preuzeto sa: https://edutorij-admin-api.carnet.hr/storage/extracted/273339/html/1002_Carnotov_kruzni_proces.html)

U nekom toplinskom stroju 1 mol idealnog plina pri tlaku 10,0 atmosfera i temperaturi 600 K se prvo ekspandira izotermno do tlaka 1,00 atmosfera (1-2), a zatim adijabatski do konačne temperature 300 K i tlaka 0,4 atmosfere (2-3). Zatim slijedi izotermna kompresija plina do tlaka od 4 atmosfere (3-4) te adijabatska kompresija do početnog stanja (4-1) čime se završava ciklus. Odredite promjenu

entropije plina u sustavu za svaki od navedenih koraka, te ukupnu promjenu entropije u kružnom procesu.

(R: $\Delta S(1-2) = 19,1 \text{ J K}^{-1}$, $\Delta S(2-3) = 0 \text{ J K}^{-1}$, $\Delta S(3-4) = -19,1 \text{ J K}^{-1}$, $\Delta S(4-1) = 0 \text{ J K}^{-1}$, $\Delta S(\text{uk}) = 0 \text{ J K}^{-1}$)

4. Izračunajte promjenu entropije sustava, okoline, te ukupnu promjenu entropije za slučaj kad 0,5 mol N_2 , pri 298 K i 1 bar, ekandira na dvostruki volumen:

- a) reverzibilno i izotermno,
- b) adijabatski nasuprot konstantnom vanjskom tlaku od 0 Pa.

Pretpostavite idealno ponašanje dušika.

(R: a) $\Delta S(\text{sustav}) = 2,88 \text{ J K}^{-1}$, $\Delta S(\text{okolina}) = -2,88 \text{ J K}^{-1}$, $\Delta S(\text{ukupno}) = 0 \text{ J K}^{-1}$,

b) $\Delta S(\text{sustav}) = 2,88 \text{ J K}^{-1}$, $\Delta S(\text{okolina}) = 0 \text{ J K}^{-1}$, $\Delta S(\text{ukupno}) = 2,88 \text{ J K}^{-1}$)

5. Odredite:

- a) konačnu temperaturu smjese,
- b) promjenu entropije

za proces u kojem se u 1 kg vode u izoliranoj posudi pri 90 °C doda 100 g leda temperature 0 °C. Pretpostavite da je toplinski kapacitet vode neovisan o

temperaturi i iznosi $c_p = 4,18 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$. Entalpija taljenja leda iznosi $\Delta_{\text{fus}}H(\text{H}_2\text{O}) = 6,008 \text{ kJ mol}^{-1}$.

(R: a) $\vartheta = 74,6 \text{ °C}$, b) $\Delta S = 41,2 \text{ J K}^{-1}$)