

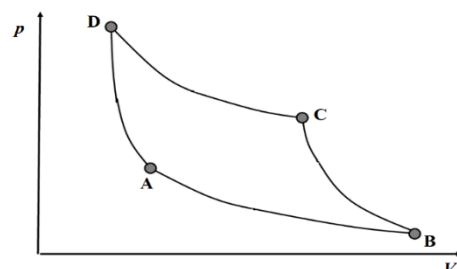
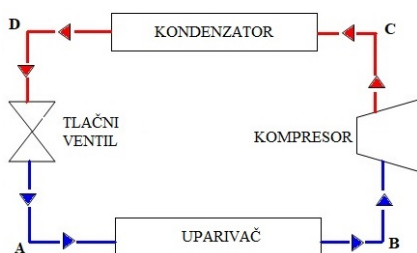
3. Seminar

1. 4. 2022.

1. Izračunajte promjenu entropije sustava za proces u kojem argon pri početnoj temperaturi od $25\text{ }^\circ\text{C}$ 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 $100\text{ }^\circ\text{C}$. Izohorni molarni toplinski kapacitet argona iznosi $C_{V,m}(\text{Ar}) = 12,48\ \text{J K}^{-1}\ \text{mol}^{-1}$.

2. Izračunajte promjenu entropije za proces u kojem se u $1\ \text{kg}$ vode u izoliranoj posudi pri $90\text{ }^\circ\text{C}$ doda $100\ \text{g}$ leda temperature $0\text{ }^\circ\text{C}$. 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 $\Delta_{\text{fus}}H(\text{H}_2\text{O}) = 6,008\ \text{kJ mol}^{-1}$.

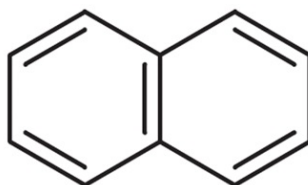
3. Princip rada hladnjaka temelji se na Carnotovom ciklusu. Nekad se u hladnjacima kao radni plin koristio NH_3 koji se može razmatrati kao idealni plin.



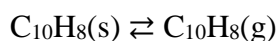
- a) Izračunajte promjenu entropije sustava za proces AB u kojem NH_3 pri $1\text{ }^\circ\text{C}$ i $101\ 325\ \text{Pa}$ ekspandira reverzibilno i izotermno s volumena $2,0\ \text{L}$ na $6,0\ \text{L}$.

- b) Izračunajte promjenu entropije sustava za proces BC u kojem se NH_3 pri $1\text{ }^\circ\text{C}$ komprimira adijabatski i reverzibilno na temperaturu $37\text{ }^\circ\text{C}$. Pretpostavite da molarni toplinski kapacitet NH_3 ne ovisi o temperaturi i iznosi $37,4\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$.
- c) Izračunajte promjenu entropije sustava za proces CD u kojem se NH_3 pri $37\text{ }^\circ\text{C}$ komprimira reverzibilno i izotermno s volumena $4,5\text{ L}$ na $1,5\text{ L}$.
- d) Izračunajte promjenu entropije sustava za proces DA u kojem se NH_3 pri $37\text{ }^\circ\text{C}$ adijabatski i reverzibilno ekspanira na temperaturu $1\text{ }^\circ\text{C}$. Pretpostavite da molarni toplinski kapacitet NH_3 ne ovisi o temperaturi i iznosi $37,4\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$.
- e) Izračunajte ukupnu promjenu entropije sustava za opisani Carnotov ciklus.

4. Naftalen je bijela kristalna tvar koja se koristi kao insekticid, u prvom redu protiv moljaca. Međutim, danas se sve rjeđe koristi jer su znanstvena istraživanja pokazala da je kancerogen.



Pri tlaku od 101 325 Pa i temperaturi 80 °C naftalen sublimira



u plin karakteristična i prodorna mirisa. Reakcijska entalpija ovog faznog prijelaza pri tim uvjetima iznosi 66,3 kJ mol⁻¹. Molarni toplinski kapaciteti naftalena u čvrstom i plinovitom stanju pri tlaku 101 325 Pa iznose 165,6 J K⁻¹ mol⁻¹ i 32,8 J K⁻¹ mol⁻¹.

- a) Izračunajte promjenu entropije sustava za sublimaciju 3 g naftalena pri tlaku od 101 325 Pa i sobnoj temperaturi od 25 °C. Prepostavite da molarni toplinski kapacitet naftalena u čvrstom i plinovitom stanju ne ovisi o temperaturi.

b) Izračunajte promjenu entropije okoline iz prethodnog podzadatka.

c) Izračunajte ukupnu promjenu entropije za promatrani proces.

d) Je li sublimacija naftalena pri 101 325 Pa i 25 °C spontani proces?

5. Izračunajte promjenu Gibbsove energije pri 298 K kada se 1 mol vodika:

a) komprimira izotermno s tlaka od 1 atm na tlak od 100 atm,

b) pusti da ekspandira s volumena $V_1 = 0,5 \text{ dm}^3$ na $V_2 = 1 \text{ dm}^3$. Pretpostavite da se vodik ponaša kao idealan plin.