

Fizikai Kémia I.

Első zárthelyi, 2023. december 1.

A csoport

1. Határozza meg az a változó értékét az alábbi összefüggésben: $\int_a^2 \frac{1}{x} dx = 5$ (3 pont)
2. Írja fel az $f(x,y) = \ln(x^2 + y) + 4$ függvény teljes differenciálját! (2 pont)
3. A kiindulási állapotban 5 mol anyagmennyiségű, 280 K hőmérsékletű és 1 m³ térfogatú tökéletes gázt tartalmaz a rendszer. A gázt először izoterm úton a kiindulási térfogat kétszeresére terjesztjük ki, majd izobár körülmények között 10 kJ hőt közlünk vele. Végül egy adiabatikus reverzibilis és egy izobár folyamatban érünk vissza a kiindulási állapotba. Az állandó nyomáson vett moláris hőkapacitás 20,785 J/(mol K). Ábrázolja a folyamatot p-V diagramon! Mekkora a hő az első lépésben? Mekkora a rendszer térfogata a harmadik állapotban? Mekkora a térfogati munka a teljes körfolyamatban? (10 pont)
4. 2 m³ térfogatú, 120 °C hőmérsékletű és 45% vizet tartalmazó reális víz-vízgőz rendszerrel az alábbi folyamatot végezzük. Először egy izochor lépésben 5 bar nyomásig melegítjük, majd ezt követően egy adiabatikus irreverzibilis folyamatban (fojtás) 0,25 barra állítjuk be a nyomását, végül egy izobár kiterjesztéssel a kiindulási hőmérsékletére hűtjük a rendszert. Ábrázolja a folyamatot t-s diagramon! Mekkora a rendszer belső energiájának megváltozása a teljes folyamatban? (8 pont)
5. A tanszéki vízadagolóból 12 °C-os hideg víz és 80 °C-os meleg víz folyik. Milyen arányban kell összekeverni a hideg és a meleg vizet, hogy az egyensúly beállta után 22 °C-os vizet kapjunk? Mekkora lesz a rendszer entrópiaváltozása, ha összesen 1,5 liter 22 °C-os vizet szeretnénk készíteni? A feladat megoldása során tekintsünk el a hővesztésegektől és állandó nyomást feltételezzünk. A víz fajhője 4,2 kJ/(kg K), olvadáshője 334,5 kJ/kg, párolgáshője 2257 kJ/kg, sűrűsége 1 kg/dm³. (7 pont)