

Fizikai Kémia I.

Második zárthelyi, 2022. május 23.

A csoport

1. Integrálja az $1 \leq x \leq 3$ tartományon az $f(x) = \sqrt{(x-1)y}$ függvényt! (3 pont)
2. Írja fel az $f(x,y) = e^{-6x+y}$ függvény teljes differenciálját! (2 pont)
3. 5 mol anyagmennyiségű tökéletes gázt tartalmazó rendszer egy adiabatikus lépésben 9 kJ térfogati munkát végez. Ezt követően egy izoterm lépésben a gáz térfogatát a felére nyomjuk össze, majd egy izochor lépésben a hőmérsékletét 200 K-re csökkentjük. Az állandó térfogaton vett moláris hőkapacitás $5/2 R$, ahol R az egyetemes gázállandó. Mekkora volt a kiindulási hőmérséklet, ha tudjuk, hogy a teljes folyamatban a belső energia megváltozása -25 kJ? Mekkora az egyes lépésekben az entalpiaváltozás? Ábrázolja sematikusán a folyamatot p-V diagramon! (10 pont)
4. 5 kg tömegű, 220 °C hőmérsékletű és 5 bar nyomású vízgőzt adiabatikus reverzibilis úton 400 °C-ra melegítünk. Ezt követően egy adiabatikus fojtással és egy izobár összenyomással a rendszert a kiindulási állapotba juttatjuk vissza. Mekkora a folyamat során a rendszer belső energiájának megváltozása, a térfogati munka és a hő? Határozza meg a munkát az utolsó lépésben! Ábrázolja a folyamatot t-s diagramon! (8 pont)
5. 12 mol anyagmennyiségű, 500 °C hőmérsékletű folyékony ólomhoz 2 mol anyagmennyiségű, 180 °C hőmérsékletű szilárd ónt adunk. A folyamatot elszigetelt rendszerben és állandó nyomáson hajtjuk végre. Mennyi az ón entrópiaváltozása az egyensúly eléréséig? Az ólom olvadáspontja 327 °C, olvadáshője 5 kJ/mol, moláris hőkapacitása folyékony halmazállapotban 30 J/(mol K), szilárd halmazállapotban 26 J/(mol K). Az ón olvadáspontja 232 °C, olvadáshője 7 kJ/mol, moláris hőkapacitása folyékony halmazállapotban 35 J/(mol K), szilárd halmazállapotban 27 J/(mol K). (7 pont)