

Fizikai Kémia I.

Első zárthelyi, 2023. május 18.

A csoport

1. Integrálja határozatlanul és deriválja az $f(x) = \frac{1}{e^{3x-2}}$ függvényt! (3 pont)
2. Írja fel az $f(x,y) = 2x^3 + y^2/2 + 5xy$ függvény teljes differenciálját! (2 pont)
3. 5 mol anyagmennyiségű és 350 K hőmérsékletű tökéletes gázt tartalmazó rendszer nyomását az első lépésben izoterm úton az eredeti nyomás felére csökkentjük. Ezt követően egy izosztér lépésben a hőmérsékletet 200 K-re állítjuk be, majd egy adiabatikus lépést hajtunk végre. Mekkora kell beállítani az utolsó lépésben a hőmérsékletet, hogy a teljes folyamatban a belső energia megváltozása zérus legyen? Ábrázolja a folyamatot p-V diagramon! Mekkora a térfogati munka az egyes lépésekben? Lehet-e fűtésre használni a fenti folyamatot? Válaszát indokolja! Az állandó térfogaton vett moláris hőkapacitás 10,2979 J/(mol K). (10 pont)
4. 2 kg tömegű, 1 bar nyomású és 2 m³ térfogatú reális víz-vízgőz rendszer hőmérsékletét egy izochor folyamatban 380 °C-ra állítjuk be. Ezt követően izobár körülmények között fűtésre használjuk, amely során 2090 kJ hőt nyerünk ki a rendszerből. Ábrázolja a folyamatot t-s diagramon! Mennyi a teljes folyamatban a térfogati munka és az entrópia megváltozása? Mekkora a vízgőz entalpiája a kezdeti állapotban? (8 pont)
5. Egy 50 J/K hőkapacitású edény 200 g tömegű, 60 m/m% jégtartalmú és 0 °C-os víz-jég eleggyel van termikus egyensúlyban. Az edénybe 100 °C-os víz-vízgőz elegyet zárunk, melynek össztömege 150 g, gőztartalma pedig 10 m/m%. A hőmérséklet kiegyenlítődése után mekkora lesz az egyensúlyi hőmérséklet? Mekkora a kiindulási rendszerben lévő folyadék halmazállapotú fázisok entrópiaváltozása? A víz olvadáspontja 0 °C, forráspontja 100 °C, fajlagos párolgáshője 2257 kJ/kg, olvadáshője 334,44 kJ/kg, hőkapacitása 4,18 kJ/(kg K), a jég hőkapacitása 2,11 kJ/(kg K), a vízgőz hőkapacitása 1,70 kJ/(kg K). A folyamat során tekintsünk el a hővesztésegektől és állandó nyomást feltételezünk. (7 pont)