

## Fizikai Kémia I.

Második zárthelyi, 2024. május 27.

### A csoport

1. Deriválja az  $f(x) = \frac{1}{3x - x^2}$  függvényt! (2 pont)
2. Írja fel az  $f(x,y) = e^x - e^y - e^{xy}$  függvény teljes differenciálját! (3 pont)
3. A kiindulási állapotban 5 mol anyagmennyiségű és 400 K hőmérsékletű tökéletes gázt tartalmaz a rendszer. A gáz hőmérsékletét egy izochor lépésben csökkentjük, majd egy adiabatikus reverzibilis és egy izoterm lépésben érünk vissza a kiindulási állapotba. Ábrázolja a folyamatot p-V diagramon! Mekkora a hőmérséklet a második állapotban, ha a rendszer az utolsó lépésben 10 kJ térfogati munkát végez? Lehet-e fűtésre használni a teljes folyamatot? Válaszát indokolja! Az állandó nyomáson vett moláris hőkapacitás  $5/2R$  J/(mol K). (10 pont)
4. 190 °C hőmérsékletű, 5 kg tömegű és 35% folyékony vizet tartalmazó reális víz-vízgőz rendszerrel az alábbi folyamatot végezzük. Először a rendszer hőmérsékletét izochor módon 360 °C-ra növeljük, majd egy izoterm lépésben 500 kPa-ra terjesztjük ki, végül izobár módon az eredeti hőmérsékletére hűtjük vissza. Ábrázolja a folyamatot t-s diagramon! Mekkora a térfogati munka a folyamat során? (8 pont)
5. Mennyi -5 °C-os jeget tegyünk 1 kg 85 °C-os hexánhoz, ha azt szeretnénk, hogy az egyensúlyi hőmérséklet 5 °C legyen? Mennyi a rendszer entrópiaváltozása az egyensúly beálltáig? A folyamat során tekintsünk el a hővesztésegektől és állandó légköri nyomást feltételezzünk. A hexán forráspontja 68 °C, párolgáshője 330 kJ/kg, a folyékony hexán fajhője 3,08 kJ/(kg K), a hexángőz fajhője 1,65 J/(g K). A víz olvadáspontja 0 °C, olvadáshője 334,5 kJ/kg, a folyékony víz fajhője 4,18 J/(g K), a jég fajhője 2,10 J/(g K). (7 pont)