

## Fizikai Kémia I.

Második zárthelyi, 2023. december 11.

### A csoport

1. Integrálja határozatlanul az alábbi összefüggést:  $f(x) = \ln\left(\frac{x}{2}\right)$  (2 pont)
2. Írja fel az  $f(x,y) = (2xy)^2 + \frac{1}{xy}$  függvény teljes differenciálját! (3 pont)
3. A kiindulási állapotban 7 mol anyagmennyiségű és 2 kPa nyomású tökéletes gázt tartalmaz a rendszer. Elsőként egy izobár lépésben a gáz térfogatát 3 m<sup>3</sup>-rel növeljük, majd egy adiabatikus reverzibilis kompresszióban és egy izosztér lépésben a hőmérsékletet a kiindulási hőmérsékletre állítjuk be. Ábrázolja a folyamatot p-V diagramon! Mekkora a teljes folyamatban az entalpiaváltozás? Mennyivel magasabb a hőmérséklet a harmadik állapotban (T<sub>3</sub>) a kiindulási hőmérséklethez (T<sub>1</sub>) képest, ha tudjuk, hogy a teljes folyamatban a térfogati munka zérus? Az állandó térfogaton vett moláris hőkapacitás (C<sub>mv</sub>) 12,471 J/(mol K). (10 pont)
4. 0,2 kg tömegű, 50 dm<sup>3</sup> térfogatú és 10 bar nyomású reális vízgőzzel az alábbi folyamatot végezzük. Először egy adiabatikus irreverzibilis folyamatban a nyomását tizedére a csökkentjük, majd egy izochor lépésben 400 °C-ra melegítjük. Ezt követően egy izoterm és egy adiabatikus reverzibilis lépésben visszajuttatjuk a rendszert kiindulási állapotba. Ábrázolja a folyamatot t-s diagramon! Mennyi a hő és a térfogati munka a teljes körfolyamatban? (8 pont)
5. A Paksi Atomerőmű primer hűtőkörében 300 °C-os víz kering. Legalább mekkora nyomásra van szükség, hogy ne forrjon el a hűtővíz? Tudjuk, hogy a szekunder körben 50 bar nyomás uralkodik. Hány fokon forr el a víz ezen a nyomáson? A feladat során tekintsük a vízgőzt ideális gáznak, a folyékony víz fajtérfogata elhanyagolható a gőzéhez képest. A víz párolgáshője 40,8 kJ/mol és hőmérsékletfüggetlennek tekinthető. A víz 1 atmoszféra nyomáson 100 °C-on forr. (7 pont)