

1. **Feladat:** A környezetétől tökéletesen elszigetelve vegyünk egy m_0 tömegű, T_0 hőmérsékletű etanol cseppet, melyet egyesítünk egy $3m_0$ tömegű, $1/2 T_0$ hőmérsékletű másik etanol cseppel. Az etanol fajhőjét (fajlagos hőkapacitását) jelöljük c -vel.
- Határozzuk meg a termikus egyensúly után kialakuló közös T_k hőmérsékletet!
 - Határozzuk meg a rendszer entrópia változását! Döntsük el, hogy nőtt vagy csökkent az entrópia a folyamat során!
 - Az egyensúly beállta után a $4m_0$ tömegű T_k hőmérsékletű cseppet egy T_0 hőmérsékletű nagyon nagy tartály (hőtartálynak tekinthető) etanolba öntjük. Határozzuk meg most a teljes rendszer (csepp és tartály együttes) entrópia változását! Döntsük el, hogy nőtt vagy csökkent az entrópia a folyamat során!

2. **Feladat:** Tekintsük az ideális gáz entalpiáját.

- Az entalpia definíciója és a belső energia fundamentális egyenlete alapján írjuk fel az entalpiára vonatkozó fundamentális egyenletet, majd fejezzük ki a dS entrópiaváltozást.
- Az entalpia $H = H(p, T)$ és az entrópia $S = S(p, T)$ teljes differenciáljainak, valamint a Young-tétel segítségével vezessük le a következő összefüggést:

$$\left(\frac{\partial H}{\partial p}\right)_T = V - T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p.$$

- A kapott eredmény és az ideális gáz állapotegyenlete alapján lássuk be, hogy az ideális gáz entalpiája nem függ a nyomástól!

3. **Feladat:** A szilárd kripton $p_0 = 1$ bar nyomáson $T_0 = 116$ K hőmérsékleten olvad meg. Olvadáshője ekkor $L_M = 1640 \frac{\text{J}}{\text{mol}}$, móltérfogatának változása $\Delta V_{M0} = 9 \frac{\text{cm}^3}{\text{mol}}$. A nyomás növekedésekor kísérleti eredmények szerint az olvadáshő nem változik, a ΔV_M móltérfogatváltozás viszont az abszolút hőmérséklet megközelítőleg $3/2$ -ik hatványával arányos.

Mekkora nyomást kell alkalmaznunk ahhoz, hogy az olvadási hőmérséklet az 20%-kal nőjön?

4. **Feladat:** A Planck-féle sugárzási törvény a sugárzási tér energiasűrűségét az alábbi alakban írja le:

$$u(\nu, T) = \frac{8\pi}{c^3} \frac{h\nu^3}{\exp\left(\frac{h\nu}{k_B T}\right) - 1}$$

- Vezessük le a Stefan-Boltzmann törvényt!
- Vezessük le a Wien-féle eltolódási törvényt!