

Kísérleti fizika 3. gyakorlat

Fázisátalakulások

Szükséges előismeretek: Látens hő, telített és telítetlen vízgőz, Clausius–Clapeyron-egyenlet

F1. Könnyen mozgó dugattyú egy hengeres tartályt két egyforma, $V_0 = 1 \text{ dm}^3$ térfogatú részre oszt. A tartály és a dugattyúk nem hőszigeteltek. Az egyik részben száraz levegő, a másikban $m = 4 \text{ g}$ víz és annak (telítetlen) vízgőze található. A hengert igen lassan melegíteni kezdjük, mire a dugattyú mozgásba jön. Amikor a dugattyú elmozdulása egyenlővé válik a henger hosszának $1/4$ -ed részével, mozgása megszűnik.

- Mennyi vízgőz volt a tartályban melegítés előtt?
- Mennyi a levegő tömege?

F2. Forró vízzel telt főzőpohárba egy kis átmérőjű, vékony csövet helyezünk a zárt végével felfelé úgy, hogy a csövet a víz teljesen ellepje. Rövid ideig buborékok távoznak a csőből. Ezt követően elkezdjük vizsgálni, hogyan változik a csőben maradt gáz- és gőzoszlop a hőmérséklet függvényében, ahogy a rendszer hűl. Amikor a hőmérséklet 86 °C -os, az oszlop hossza 125 mm , 26 °C -on pedig 25 mm . A légköri nyomás 10^5 Pa .

Határozzuk meg ezekből az adatokból a víz forráshőjét!

Útmutatás: A telített vízgőz nyomása csak a hőmérséklettől függ. A forráspont közelében nyomást a

$$p(T) = Ae^{-L/(RT)}$$

egyenlet adja meg, ahol $A = 6,5 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$, L a forráshő (légköri nyomáson), R az egyetemes gázállandó és T az abszolút hőmérséklet.

F3. Mennyi hó elvonásával készíthető 2 kg , -5 °C hőmérsékletű túlhűtött vízből ugyanilyen hőmérsékletű jég?

F4. Határozzuk meg a víz párolgáshőjét légköri nyomáson a hőmérséklet függvényében 0 °C és 100 °C között! Felhasználhatjuk a víz és a vízgőz állandó nyomáson vett fajhőjét, a forráshő 100 °C -on ismert értékét.