

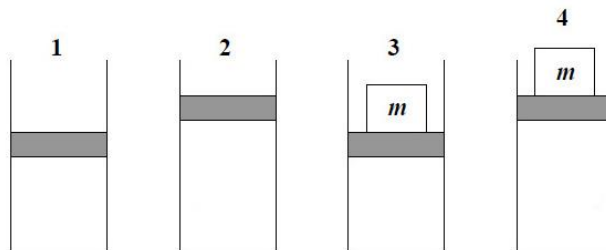
- ideális gáz fogalma, belső energia
- az abszolút zéró hőmérséklet és a Kelvin skála
- hőközlés, hőkapacitás és fajhő, mólhő

1.) Egy ismeretlen fém fajhőjét szeretnénk megmérni. Ehhez a fémből egy 2kg-os 70°C-os darabot hőszigetelt edénybe teszünk. Az edénybe előzőleg 2,5kg tömegű vizet töltöttünk. A fémdarab behelyezésekor a víz és az edény hőmérséklete egyaránt 22°C. Az edényt bezárjuk, és azt tapasztaljuk, hogy kis idő múlva a víz hőmérséklete 28°C-on állapodott meg. Az edény hőkapacitása 2100J/K. Mekkora az ismeretlen fajhő, ha a víz fajhője 4200J/(kg·K)?

- termodinamikai egyensúly, kaloriméter

2.) Egy függőleges üvegcsőben ideálisnak tekinthető gáz van, amelyet egy súrlódásmentesen mozgó, elhanyagolható tömegű dugattyú zár be. A gázoszlop magassága a csőben kezdetben 20cm. A gázt 50°C-ra melegítjük, a dugattyú eközben valamennyit feljebb emelkedik a csőben. Ezután egy súlyt helyezünk a dugattyúra, és azt tapasztaljuk, hogy miközben a gáz hőmérséklete 50°C marad, a dugattyú pont visszakerül eredeti helyzetébe. Ezután 80°C-ra kell emelni a gáz hőmérsékletét, hogy a dugattyú ismét elérje a korábbi nagyobb magasságot. A légköri nyomás 10^5Pa .

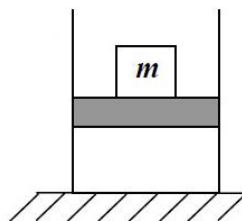
- Mennyivel emelkedett meg a dugattyú, amikor 50°C-ra melegítettük a gázt?
- Mennyi volt a gáz kezdeti hőmérséklete?
- Mekkora a gáz nyomása a 3-as állapotban?



- állapothatározók, a mól fogalma
- ideális gáz állapotegyenlete és speciális állapotváltozásai (izoterm, izochor, izobár)
- egyesített gáztörvény

3.) Egy vékony falú, függőlegesen álló hengerben -120°C hőmérsékletű ideális gáz van, amelyet egy könnyen mozgó, súlytalan, 200cm² keresztmetszetű dugattyú zár el. A dugattyún 50kg tömegű súly helyezkedik el. A gáz lassan felmelegszik a szoba 20°C-os hőmérsékletére. A külső légnyomás 10^5Pa .

- Mekkora a bezárt gáz térfogata kezdetben, ha lassú felmelegedés közben a dugattyú 10cm-t emelkedik?
- Mennyivel nőtt meg a dugattyún lévő test helyzeti energiája? Mennyi munkát végzett a gáz a folyamat során?



- szabadsági fokok, ekvipartíció tétele
- az ideális gáz belső energiája
- a hőtan I. főtétele

4.) Vízszintes, súrlódásmentesen mozgó, elhanyagolható tömegű dugattyúval elzárt tartályban 40dm³ térfogatú oxigén van. Az oxigén móltömege 32g, a hőmérséklet 27°C, a külső légnyomás 10^5Pa .

A tartályban lévő gázt lassan, egyenletesen felmelegítettük, melynek során a gáz kitérte és 1000J munkát végzett a környezetén.

- Mekkora a bezárt oxigén tömege?
- Mennyit változott a melegítés során a gáz hőmérséklete?
- Mekkora volt a hőfelvétel és a belső energia változása?
- Mennyit változott a melegítés során a gáz térfogata?

HÁZI FELADAT 9

1.) Egy elhanyagolható hőkapacitású edényben lévő 0,5kg tömegű 20°C-os vizet 60°C-ra melegítettünk fel egy 1kW teljesítményű elektromos főzőlapon. A melegítés 2 percig tartott. Ha a vízben 0,4kg össztömegű fémadarabkák lettek volna, akkor a melegítés 20 másodperccel tovább tartott volna. (Feltételezhetjük, hogy a melegítés hatásfoka végig ugyanannyi volt mindkét esetben).

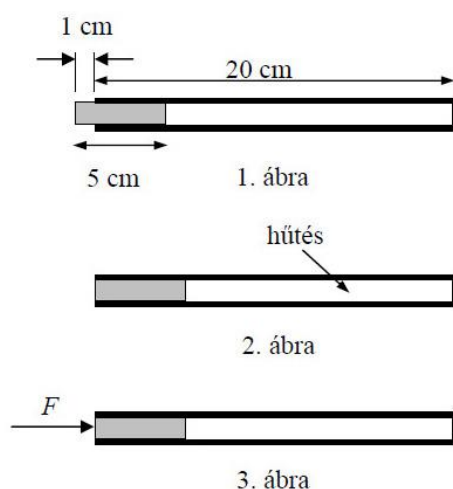
(a) Mekkora volt a melegítés hatásfoka?

(b) Mekkora a vízbe tett fém fajhője, ha a víz fajhője 4200J/(kg·K)?

2.) Egy 20cm hosszú, 1cm² keresztmetszetű üvegcsőben egy 5cm hosszú üveg dugó úgy helyezkedik el, hogy 1cm-el lóg ki az üvegből (1. ábra). A dugó könnyen mozog, az üvegben lévő levegőt mégis elzárja a külvilágtól. A dugót kétféle módszerrel juttathatjuk teljes terjedelmével az üvegbe: hűtéssel (2. ábra), vagy mindig a megfelelő nagyságú nyomóerőt kifejtve, lassú, egyenletes mozgatással (3. ábra). (A szoba és az üvegben lévő levegő kezdetben 15°C, a légnyomás 10⁵Pa.

(a) Mekkora hőmérsékletre kell lehűteni a bezárt levegőt az első módszernél?

(b) Mekkora a nyomóerő a 3. ábrán látható helyzetben?



3.) Egy függőleges hengerben 20cm² keresztmetszetű 10kg tömegű, súrlódásmentesen mozgó dugattyú hélium gázt zár be. A gáz kezdeti hőmérséklete 293K, térfogata 400cm³. A gázt melegíteni kezdjük, eközben a dugattyú lassan 10cm-t emelkedik. A külső légnyomás 10⁵Pa.

(a) Mennyi a bezárt gáz tömege?

(b) Mekkora a bezárt gáz hőmérséklete a melegítés végén?

(c) Mennyi munkát végzett a bezárt gáz a melegítés során?

