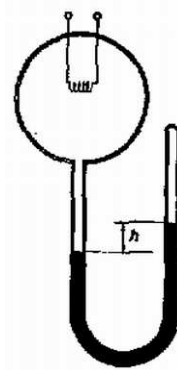


Tegyük fel, hogy kezdetben a rendszer 0° C hőmérsékletű volt. A levegőt ideális gáznak tekintve kiszámoljuk a tartály egyes részeiben a gáz térfogatát: a ballonban levő levegő tömegére $m_1 = 11 \text{ g}$, a jobb oldali csőben levőére $m_2 = 0,1 \text{ g}$ adódik.

Azért kell különbséget tennünk a gyors és lassú hőközlés között, mert gyors melegítéskor nincs elég idő ahhoz, hogy a higany fölmelegedjék. Nem tud energiát felvenni, hiszen a gáz hővezetési együtthatója kicsi a higany hővezetési együtthatójához képest, így hőmérséklete sem változik, s nem melegíti a jobb oldali gázmennyiséget sem, az tehát *adiabatikusan* nyomódik össze. Lassú hőközlés esetén a higany felveszi a tartály hőmérsékletét, s ezt továbbadja a jobb oldali csőben levő levegőnek. Ekkor az egész rendszer hőmérséklete tehát közös. Az eddigiekből következik, hogy a fűtőtest teljesítményét a gáz és a higany relatív hővezetési képességéhez és a higany hőkapacitásához kell viszonyítani.

A következő lépés ezután az lenne, hogy az állapotegyenletekből, valamint a nyomásra és térfogatokra vonatkozó összefüggésekből meghatározzuk a rendszer állapotjelzőit a melegítés után. Számolás nélkül is nyilvánvaló, hogy mivel a higanyoszlop tömege nagy, s csak 1 K -nel melegítjük a rendszert, az elmozdulás mindenképpen nagyon kicsi lesz mindkét esetben. (Számszerűen: lassú melegítés esetén $\sim 0,01 \text{ cm}$, gyors melegítéskor $\sim 0,1 \text{ cm}$.) Ez egyben azt jelenti, hogy a higany helyzeti energia változása is kicsi.



A fűtőtest által közölt hő tehát gyors melegítés esetén a ballonbeli levegő melegítésére fordítódik. (A higany ekkor nem melegszik, a jobb oldali levegő adiabatikusan, tehát szintén hőfelvétel nélkül változik, a higany elmozdításához szükséges munka, mint láttuk, elhanyagolhatóan kicsi.) A kis elmozdulás miatt a fűtőtest által leadott hő tehát

$$Q \approx U_{\text{levegő, bal}} = c_v m_1 \cdot 1 \text{ K} = 8,5 \text{ J}.$$

Lassú fűtés mellett a jobb oldali levegő és a teljes higanyoszlop is melegszik, így

$$Q \approx c_v(m_1 + m_2) \cdot 1 \text{ K} + c_{\text{Hg}} \cdot m_{\text{Hg}} \cdot 1 \text{ K} = 1390 \text{ J},$$

ami sokkal nagyobb, mint az előző érték. Ilyenkor tehát a higany veszi fel a hő legnagyobb részét.

Bene Gyula (Miskolc, Földes F. Gimn., III. o. t.)

Frey István (Pécs, Zipernovszky K. Szakközépisk., IV. o. t.)

dolgozata alapján