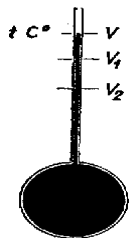


A hő hatására a higany és az üvegedény térfogata megváltozik. A feladat szövegének értelmében a t hőmérsékleten $V_1 = (G_2 - G)/\gamma_h$ térfogatú higany t_1 hőmérsékleten ugyanakkora térfogatot foglal el, mint a t hőmérsékleten $V = (G_1 - G)/\gamma_h$ belső térfogatú üvegedény szintén t_1 hőmérsékleten.

(A szöveg bizonyos mértékig megtévesztő, mert azt mondja, hogy a melegítés után a térfogat V lesz. Értelemszerűen ez azt jelenti, hogy az üvegedény szárában ugyanolyan magasan lesz a higanyszint, mint a kísérlet kezdetén, bár az üveg belső térfogatának megváltozása miatt ez nem lesz egyenlő a 17°C -on mért kezdeti térfogattal.)



A fenti gondolatmenet alapján

$$(1) \quad \begin{aligned} V_1 [1 + \beta_h(t_1 - t)] &= V [1 + \beta_{\text{ü}}(t_1 - t)], \quad \text{illetve} \\ (G_2 - G) \cdot [1 + \beta_h(t_1 - t)] &= (G_1 - G) \cdot [1 + \beta_{\text{ü}}(t_1 - t)]. \end{aligned}$$

A gondolatmenetet a második felmelegítésre is megismételve kapjuk:

$$(2) \quad (G_3 - G) \cdot [1 + \beta_h(t_2 - t)] = (G_1 - G) \cdot [1 + \beta_{\text{ü}}(t_2 - t)].$$

(1) és (2) két egyenlet az ismeretlen β_h és $\beta_{\text{ü}}$ együtthatókra.

$$\begin{aligned} \beta_{\text{ü}} &= \frac{(G_2 - G_1) + (G_2 - G)(t_1 - t)\beta_h}{(G_1 - G)(t_1 - t)}, \\ \beta_h &= \frac{(G_2 - G_1)(t_2 - t) - (G_3 - G_1)(t_1 - t)}{(G_3 - G_2)(t_1 - t)(t_2 - t)}. \end{aligned}$$

Numerikus adatokkal:

$$\beta_h = 1,54 \cdot 10^{-4}/^\circ\text{C}, \quad \beta_{\text{ü}} = -2,7 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}.$$

A kapott eredmény a valóságnak nem felel meg, mert az üveg hőtágulási együtthatója nem negatív. A példa adatai tehát nem voltak reális adatok.

Sváb Erzsébet (Bp., Radnóti M. gyak. isk. III. o. t.)

Megjegyzés. A $V_t = V_0(1 + \beta t)$ összefüggésről gázok esetében tudjuk, hogy V_0 a $t = 0^\circ\text{C}$ -on mért térfogatot jelenti. Ez elvileg érvényes szilárd és folyékony anyagokra is. Így t_1 -ről t_2 -re való melegítéskor

$$V_{t_2} = V_0(1 + \beta t_2), \quad V_{t_1} = V_0(1 + \beta t_1).$$

Ezekből

$$V_{t_3} = V_{t_1} \frac{1 + \beta t_2}{1 + \beta t_1}.$$

Gyakorlatilag azonban $\beta \ll 1$ miatt

$$\frac{1}{1 + \beta t_1} \approx 1 - \beta t_1$$

és így

$$V_{t_3} \approx V_{t_1}(1 + \beta t_2)(1 - \beta t_1) \approx V_{t_1}[1 + \beta(t_2 - t_1)].$$

Horváth Péter