11.42. A 20 °C hőmérsékleten hitelesített mérőhengerbe 200 ml, 20 °C hőmérsékletű etil-alkoholt töltöttünk, majd vízfürdőben 60 °C-ra melegítettük. Térfogata ekkor 208,8 ml volt.

a) Mekkora érték adódik az etil-alkohol térfogati hőtágulási tényezőjére, ha az üveg hőtágulását figyelmen kívül hagyjuk?

b) Mekkora hőtágulási tényező adódik, ha az üveg $10^{-5}\ \frac{1}{\mathrm{K}}$-es lineáris hőtágulási tényezőjét is figyelembe vesszük?

Megoldás:

11.42. $t_1 = 20\ ^\circ\mathrm{C}$; $V_1 = 200 \cdot 10^{-6}\ \mathrm{m}^3$; $t_2 = 60\ ^\circ\mathrm{C}$; $V_2 = 208{,}8 \cdot 10^{-6}\ \mathrm{m}^3$; $\Delta T = 40\ \mathrm{K}$; $\Delta V_\mathrm{a} = 8{,}8 \cdot 10^{-6}\ \mathrm{m}^3$.

a) $\underline{\beta_\mathrm{a}} = \dfrac{\Delta V_\mathrm{a}}{V_1 \cdot \Delta T} = \underline{1{,}1 \cdot 10^{-3}\ \dfrac{1}{\mathrm{K}}}$.

b) $\alpha_\mathrm{ü} = 10^{-5}\ \dfrac{1}{\mathrm{K}}$; $\Delta V = \Delta V_\mathrm{a} - \Delta V_\mathrm{ü}$.

$\Delta V_\mathrm{ü} = 3 \cdot \alpha_\mathrm{ü} \cdot V_1 \cdot \Delta T = 2{,}4 \cdot 10^{-7}\ \mathrm{m}^3$.

$\Delta V = 8{,}56 \cdot 10^{-6}\ \mathrm{m}^3$.

$\underline{\beta_\mathrm{b}} = \dfrac{\Delta V}{V_1 \cdot \Delta T} = \underline{1{,}07 \cdot 10^{-3}\ \dfrac{1}{\mathrm{K}}}$.