Molekulová fyzika a termika

Téma č. 3 – teplotní roztažnost látek

Teplotní délková roztažnost

- se změnou teploty se mění především délka tělesa
- závisí na materiálu, z něhož je těleso vyrobeno
- změna délky tělesa je přímo úměrná změně teploty
- prodloužení tyče závisí na změně teploty, na počáteční délce, na materiálu
- platí vztah: $l = l_1 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta t)$, kde α je teplotní součinitel délkové roztažnosti
- teplotní součinitel α pro hliník je $2{,}4 \cdot 10^{-5}\ K^{-1}$, tzn., že hliníková tyč o délce 1 m se při zahřátí o 100 °C prodlouží jen o 2,4 mm.

Teplotní objemová roztažnost

- se změnou teploty se mění objem tělesa
- existuje u všech tří skupenství látek
- změna objemu tělesa je přímo úměrná změně teploty
- velikost objemu závisí na změně teploty Δt, na počátečním objemu V_1, na materiálu
- platí vztah: $V = V_1 \cdot (1 + \beta \cdot \Delta t)$, kde β je teplotní součinitel objemové roztažnosti, platí β=3 α

Příklady:

1. S jakým prodloužením je třeba počítat u kolejnice, která má při nejnižší teplotě délku 20 m, jestliže se teploty pohybují od -30°C do 50°C? ($\alpha = 1{,}2 \cdot 10^{-5} K^{-1}$)
2. Hliníkový drát má při teplotě 30 °C délku 150 m. Určete jeho délku při teplotě 80 °C.
3. Deska ze smrkového dřeva má při teplotě 0°C délku 3 500 mm. Určete prodloužení desky při zahřátí na teplotu 90 °C, je-li $\alpha = 3{,}2 \cdot 10^{-6} K^{-1}$.
4. Při teplotě 18°C byl objem rtuti 50 cm^3. Jaký bude mít objem při teplotě 42°C, je-li $\beta = 1{,}8 \cdot 10^{-4} K^{-1}$?
5. Hliníková nádoba má při teplotě 30 °C objem 2 000 ml. Určete zvětšení objemu nádoby při zvýšení teploty na 80 °C. Hodnota součinitele $\alpha = 2{,}4.10^{-5} K^{-1}$
6. Určete, o kolik se prodlouží hliníkový drát ($\alpha = 3{,}2 \cdot 10^{-6} K^{-1}$), jestliže při teplotě 30 °C měl délku 380 cm a teplota se zvýšila na 70 °C.

Kontrolní otázky:

1. Co vyjadřuje teplotní součinitel délkové roztažnosti? Najděte hodnoty pro měď, sklo, porcelán, dřevo.
2. Proč jeden z konců dlouhých kovových mostních konstrukcí bývá uložen na ocelových válcích?
3. Proč se dráty elektrického vedení nechávají při zavěšování v létě pronesené?
4. Vysvětlete pojem „anomálie vody“.

Dané téma opsat do sešitu, příklady vypočítat, vypracovat kontrolní otázky, nastudovat.