

Laboratorní práce z fyziky

Téma úlohy: **Určení povrchového napětí kapaliny kapkovou metodou**

Zpracoval: **Iki**

Třída: **sexta**

Datum: **13.dubna 2006**

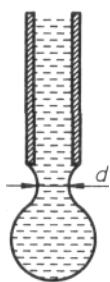
Úkol: Určete povrchové napětí syntetického lihu srovnáním s povrchovým napětím čisté vody při dané teplotě.

Pomůcky: úzká skleněná trubička, pryžová hadička, tlačka, malá kádinka, laboratorní váhy se sadou závaží, čistá voda, syntetický líh, stojan s držákem

Teorie: Při pomalém vytékání kapaliny ze svislé úzké trubice s rovným dolním okrajem, se vytvoří na jejím konci kapka. Kapka se od trubice odtrhne, když povrchová síla velikosti $F = \pi d \sigma$ působící na kapku podél obvodu v zúženém místě dosáhne rovnováhy s přibývajícím tíhovou silou kapky $F_G = mg$.

$$mg = \pi d \sigma \Rightarrow \sigma = \frac{mg}{\pi d} \quad (1)$$

Určení průměru je obtížné, ale pro různé kapaliny je pro danou trubici průměr přibližně stejný. Proto se vzorec (1) používá pouze pro porovnávání povrchových napětí dvou kapalin.



Pro různé množství (tady k) kapek 2 různých kapalin:

$$m_1 = \frac{M_1}{k}, m_2 = \frac{M_2}{k} \Rightarrow \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{M_1}{M_2}$$

Známe-li σ_1 jedné z kapalin (zde vody), pak: $\sigma_2 = \frac{M_2}{M_1} \sigma_1 \quad (2)$

Zadání: Z trubičky odkapalo 90 kapek vody o celkové hmotnosti 8g. Stejnou trubičkou za stejné teploty odkapalo 90 kapek lihu o celkové hmotnosti 3g. Jaké bude povrchové napětí?

Postup:

- 1) Určíme hmotnost prázdné kádinky m_0 (hmotnost je 92g)
- 2) Do kádinky odkapeme 90 kapek lihu
- 3) Určíme hmotnost m_k kádinky s lihem (hmotnost je 95g)
- 4) Vyjádříme hmotnost M_l odkapaného lihu (hmotnost je 3g)
- 5) Celý postup opakujeme s čistou vodou, vyjádříme hmotnost m_2 stejného počtu odkapaných kapek vody (výsledná hmotnost vody je 8g)

- 6) Pomocí vzorce (2) určíme povrchové napětí syntetického lihu ve styku se vzduchem při dané teplotě
7) Vypočtenou hodnotu porovnáme s hodnotou v tabulkách a vyslovíme závěr (s jakou přesností jsme určili hodnotu povrchového napětí dané kapaliny)

Vypracování:

Pro upřesnění výpočtu : $\sigma_{\text{vody}} = 73 \text{ mN.m}^{-1}$, $d = 4 \text{ mm}$, $\zeta_{\text{vody}} = 1000 \text{ kg.m}^3$

$$\sigma_2 = \frac{M_2}{M_1} \sigma_1$$

$$\sigma_2 = \frac{8}{3} 7,3$$

$$\sigma_2 = 19,5 \cdot 10^{-3} \text{ N.m}^{-1}$$

Závěr: Výpočtem jsme zjistili přibližné povrchové napětí lihu, které nám vyšlo v hodnotě $19,5 \cdot 10^{-3} \text{ N.m}^{-1}$. Skutečná hodnota dle tabulek je $20 \cdot 10^{-3} \text{ N.m}^{-1}$.