**6. Měření povrchového napětí**

*pomůcky:*

líh, voda, pyknometr, analytické váhy, závaží, elektronické váhy, sada kapilár, jehla, mikrometr, soustava pro kapkovou metodu, Petriho misky, posuvné měřidlo, kádinka

*úkoly:*

1. určete povrchové napětí z kapilární elevace
2. určete povrchové napětí pomocí srovnávací kapkové metody

*postup měření:*

ad 1.

* 1x určit hmotnost $m\_{p}$ suchého pyknometru
* 1x určit hmotnost $m\_{H\_{2}0}$ pyknometru s vodou
* 1x určit hmotnost $m\_{líh}$ pyknometru s lihem
* 10x změřit průměr $d$ kapiláry jehlou pro dvě různé kapiláry
* 10x změřit elevaci lihu $h$ pro dvě různé kapiláry

ad 2.

* 1x určit hmotnost Petriho misky na analytických vahách
* 3x určit hmotnost 50 kapek vody na analytických vahách
* 3x určit hmotnost 50 kapek lihu na analytických vahách

*vyhodnocení:*

ad 1.

* určit hustotu $ρ\_{L}$ lihu a odchylku $ϑ\_{ρ\_{L}}$

$$ρ\_{L=}\frac{m\_{líh}-m\_{p}}{m\_{H\_{2}0}-m\_{p}}ρ\_{H\_{2}0}$$

$$ϑ\_{ρ\_{L}}=\sqrt{\left(\frac{ρ\_{H\_{2}0}}{m\_{H\_{2}0}-m\_{p}}ϑ\_{m\_{líh}}\right)^{2}+\left(-\frac{m\_{líh}-m\_{p}}{\left(m\_{H\_{2}0}-m\_{p}\right)^{2}}ρ\_{H\_{2}0}∙ϑ\_{m\_{H\_{2}0}}\right)^{2}+\left(\frac{m\_{líh}-m\_{H\_{2}0}}{\left(m\_{H\_{2}0}-m\_{p}\right)^{2}}ρ\_{H\_{2}0}∙ϑ\_{m\_{p}}\right)^{2}}$$

* určit aritmetický průměr $d$ vnitřního průměru kapiláry s odchylkou $ϑ\_{d}$

$$\overbar{d}\pm ϑ\_{d}$$

* určit průměrnou elevaci $h$ lihu s odchylkou $ϑ\_{h}$

$$\overbar{h}\pm ϑ\_{h}$$

* vypočítat povrchové napětí $σ$ lihu s odchylkou $ϑ\_{σ}$

$$σ=\frac{1}{4}hρgd$$

$$ϑ\_{σ}=\sqrt{\left(\frac{1}{4}ρ\_{L}gd∙ϑ\_{h}\right)^{2}+\left(\frac{1}{4}hρ\_{L}g∙ϑ\_{d}\right)^{2}+\left(\frac{1}{4}hgd∙ϑ\_{ρ\_{L}}\right)^{2}}$$

ad 2.

* určit hmotnost $m\_{0}$ prázdné Petriho misky a její odchylku $ϑ\_{m\_{0}}$

$$m\_{0}\pm ϑ\_{m\_{0}}(10 mg)$$

* určit průměrnou hmotnost $\overbar{m}\_{H\_{2}0}$ 50 kapek vody s odchylkou $ϑ\_{m\_{H\_{2}0}}$

$$\overbar{m}\_{H\_{2}0}\pm ϑ\_{m\_{H\_{2}0}}$$

* určit průměrnou hmotnost $\overbar{m}\_{líh}$ kapky lihu s odchylkou $ϑ\_{m\_{líh}}$

$$\overbar{m}\_{líh}\pm ϑ\_{m\_{líh}}$$

* vypočítat povrchové napětí $σ$ lihu a odchylky $ϑ\_{σ} $($σ\_{0}=73 mN∙m^{-1}$)

$$σ=σ\_{0}\frac{m\_{líh}-m\_{0}}{m\_{H\_{2}0}-m\_{0}}$$

$$ϑ\_{σ}=\sqrt{\left(\frac{σ\_{0}}{m\_{H\_{2}0}-m\_{0}}∙ϑ\_{m\_{líh}}\right)^{2}+\left(σ\_{0}\frac{m\_{líh}-m\_{H\_{2}0}}{\left(m\_{H\_{2}0}-m\_{0}\right)^{2}}∙ϑ\_{m\_{0}}\right)^{2}+\left(-σ\_{0}\frac{m\_{líh}-m\_{0}}{\left(m\_{H\_{2}0}-m\_{0}\right)^{2}}∙ϑ\_{m\_{H\_{2}0}}\right)^{2}}$$

*poznámka:*

Všechny výsledky zaokrouhlete podle odchylky zaokrouhlené na jednu platnou číslici a uveďte ve tvaru $(X\pm ϑ\_{X})$ s příslušnými jednotkami.