

Ověření stavové rovnice pro CO₂

Pomůcky: sifonová hlava a bombička, mikrotenový sáček (30 cm x 40 cm), váhy, závaží, gumičky, injekční stříkačka, voda, teploměr, barometr, odměrný válec z plechu.

Úkoly:

- 1) Určit hustotu vzduchu ρ_v .
- 2) Určit hustotu ρ_1 CO₂ v sifonové bombičce.
- 3) Určit objem a hustotu CO₂ v mikrotenovém sáčku
 - a) objem V_2 a hustotu ρ_2 vážením za použití Archimedova zákona
 - b) objem V_3 a hustotu ρ_3 výpočtem objemu sáčku jako válce
 - c) objem V_4 a hustotu ρ_4 výpočtem ze stavové rovnice

Teorie:

$$1 \text{ torr} = 133 \text{ Pa}$$

Sáček naplněný CO₂ je ve vzduchu nadlehčován aerostatickou vztlakovou silou

$$F_{vz} = V_2 \cdot \rho_v \cdot g$$

Sáček upravený do tvaru válce má přibližně objem

$$V_3 = \frac{\pi d^2 v}{4}, \quad \text{kde } d \text{ je průměr sáčku (určený nejlépe z jeho rozměrů)}$$

v je výška sáčku .

Molární hmotnost vzduchu je 0,029 kg.mol⁻¹.

Postup:

- Zaznamenáme tlak vzduchu p_a a jeho teplotu t , abychom ze stavové rovnice určili hustotu ρ_v .
- Vážením určíme hmotnost m_1 plné sifonové bombičky.
- Vážením určíme hmotnost m_3 prázdného sáčku (vymačkaný vzduch) i s gumičkou.
- Vypustíme CO₂ do sáčku a pečlivě zavřeme gumičkou.
- Vážením určíme hmotnost m_2 prázdné sifonové bombičky.
- Sáček plný CO₂ dáme na váhy a určíme hmotnost m_4 .
- Vložíme sáček do plechového válce a určíme jeho průměr a výšku v .
- Z injekční stříkačky naplníme bombičku vodou a určíme tak její objem V_1 .
- Vypočteme požadované objemy a hustoty.

Závěr: Porovnáme hustotu vzduchu s hustotou CO₂ v bombičce a v sáčku. Porovnáme objemy a hustoty CO₂ získané různými metodami.