

Pyknometrická metoda pro určení hustoty kapalin a pevných látek

Pyknometr je nádobka určená k měření hustoty kapalin nebo malých tuhých nenasákavých tělísek [1]. Při úplném naplnění a uzavření zátkou s kapilárou pojme pyknometr vždy stejný objem kapaliny. Při měření pyknometr plníme tak, aby přebytečná kapalina vytekla kapilárou v zátce, před vážením povrch pečlivě osušíme. Zátka je nedílnou součástí pyknometru, veškerá vážení pyknometru se vždy provádí se zátkou.

Hustota kapalin

Objem pyknometru za daných laboratorních podmínek zjistíme z hmotnosti kapaliny o známé hustotě ρ . Zvážíme nejprve prázdný suchý pyknometr (hmotnost m_1), poté pyknometr naplněný zkoumanou kapalinou (hmotnost m_3) a nakonec zvážíme pyknometr s kapalinou o známé hustotě (hmotnost m_2). Hustota měřené kapaliny je dána vztahem [1]

$$\rho_k = \rho \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} ,$$

ve kterém rozdíl v čitateli odpovídá hmotnosti měřené kapaliny a rozdíl ve jmenovateli je hmotnost srovnávací kapaliny.

Hustota pevných látek

Pyknometrická metoda se používá pro stanovení hustoty drobných tělísek [1]. Vyšetřovaná tělíska nejlépe zvážíme přímo v pyknometru – zjistíme tedy nejprve hmotnost prázdného suchého pyknometru (hmotnosti m_1) a poté hmotnost pyknometru naplněného měřenými tělísky (hmotnost m_2). Dále do pyknometru doplníme kapaliny o známé hustotě, která s tělísky chemicky nereaguje (hmotnost m_3). Pyknometr vyprázdníme, vypláchneme a osušíme. Nakonec zjistíme hmotnost pyknometru naplněného kapalinou o známé hustotě (hmotnost m_4). Hustotu tělísek určíme podle vztahu

$$\rho_t = \rho \frac{m_2 - m_1}{m_4 - m_3 + m_2 - m_1} ,$$

ve kterém rozdíl $m_2 - m_1$ je hmotnost samotných tělísek. Výraz ve jmenovateli $(m_4 - m_3 + m_2 - m_1)$ udává hmotnost kapaliny, která zaujímá stejný objem jako vyšetřovaná tělíska.

Provedeme-li opravu na vztlak, dostaneme [1]

$$\rho_t = (\rho - \sigma) \frac{m_2 - m_1}{m_4 - m_3 + m_2 - m_1} + \sigma ,$$

kde σ je hustota vzduchu.



Obr. 1: Pyknometr