

4.

**HUSTOTA
- PRÁCE S HUSTOMĚRY
A PYKNOMETREM
(stanovení hustoty kapaliny)**

Forma provedení na ZŠ: Ž, D
Časová náročnost : 20 min

Vysvětlivky:
D – demonstrační pokus, Ž – žákovský pokus

Pomůcky: pyknometr, filtrační papír, váhy, hustoměry, odměrný válec, teploměr

Chemikálie: roztok chloridu sodného neznámé koncentrace

Princip:

HUSTOMĚRY:

Přibližné stanovení hustoty kapalin provádíme pomocí hustoměrů. Tato metoda však vyžaduje větší množství kapaliny.

Hustoměr (nazývaný také **areometr**) je ponorné těleso většinou ve tvaru baňky s vystupující stopkou, ve které je umístěna stupnice udávající naměřenou hustotu kapaliny.

Hustoměry slouží k měření hustoty kapalin na základě Archimedova zákona.

Hustoměry slouží pro provozní a orientační měření při zjišťování hustoty nebo koncentrace určitých druhů kapalných látek. Vyrábějí se v různých měřících rozsazích. Označení kapaliny, pro jejíž měření je hustoměr určen, je obvykle uvedeno na zadní straně stupnice. Mohou být vybaveny i teploměrem.

Postup práce s hustoměrem:

Po opatrném vložení do kapaliny ve válci se musí hustoměr volně vznášet a nedotýkat se stěn nebo dna válce. Hodnotu hustoty odečítáme na stupnici uvedené na hustoměru.

Pro analytické účely se používá sada laboratorních hustoměrů s rozsahy měření 0,630 až 2,000 g/cm³ (viz tabulka).

PYKNOMETRY

Stanovení hustoty pyknometry spočívá na určení hmotnosti známého objemu. Nejprve zvážíme čistý a suchý pyknometr s přesností na +/- 0,001 g., naplníme příslušnou kapalinou a uzavřeme citlivým vtlačným kapilární zátkou, kterou otočíme do označené polohy. Při plnění nesmí v pyknometru zůstat žádné vzduchové bublinky a teplota má být přibližně stejná jako při měření (v žádném případě nemá být vyšší). Protože objem kapaliny se značně mění v závislosti na teplotě, musíme pyknometr temperovat v termostatu. Kapalinu, která by vystoupila z kapiláry, odsajeme čistým filtračním papírem, jenž nezanechává chloupky a po osušení pyknometr zvážíme. Provedeme dvě stanovení a hustotu v g/cm³ při příslušné teplotě ρ^t vypočítáme podle rovnice:

$$\rho^t = m - m_0 / V_t$$

m – hmotnost pyknometru se zkoumanou látkou na vzduchu

m₀ - hmotnost pyknometru na vzduchu

V_t - objem pyknometru při teplotě měření

Postup práce:

HUSTOMĚRY:

1. Do odměrného válce nalijeme 250 cm³ roztoku chloridu sodného neznámé koncentrace.
2. Postupně do roztoku ve válci vkládáme hustoměry a zjišťujeme, který je vhodný pro zjištění hustoty zkoumaného roztoku.
3. Hustotu zjištěnou hustoměrem zapíšeme.

PYKNOMETR:

1. Vezmeme čistý vysušený pyknometr a zjistíme jeho hmotnost (i se zátkou).
2. Do připraveného pyknometru nalijeme zkoumaný roztok chloridu sodného až po okraj, vložíme zátku a kapičku na zátku otřeme filtračním papírem.
3. Pyknometr s roztokem opět zvážíme. Celý postup (body 1-3) opakujeme třikrát. Mezi jednotlivými měřeními pyknometr vždy znovu vymyjeme destilovanou vodou a vysušíme.
4. Pomocí vzorce (viz. výše – Princip) vypočteme hustotu zjištěnou pyknometrem.
5. Porovnáme hustotu zjištěnou pyknometrem s hustotou naměřenou hustoměrem a následně s údaji v chemických tabulkách, abychom určili koncentraci zkoumaného roztoku chloridu sodného.

Obrázek:

Hustoměr s teploměrem



Hustoměr bez teploměru



Otázky a úkoly:

Pokud pracujete s pyknometrem, používáte pro celé měření neustále jeden a tentýž pyknometr, nebo můžete jeden z pyknometrů zvážít a jiný naplnit roztokem? Odpověď zdůvodněte.