

Arkimedes princip: densitet bestemmelse af permafrostkerner

A **Princip**

Arkimedes princip kan anvendes til at bestemme volumen af et legeme nedsænket i væske. I dette forsøg anvendes metoden til volumen og densitets bestemmelse af permafrostkerner.

Ved Arkimedes princip kan findes massen af det fortrængte volumen, hvilket benyttes svarer til volumen af det nedsænkede legeme.

B **Specielt apparatur**

Til forsøget anvendes: Vægt (0,01 g), lod, IsoPar-L , stativ, prøveholder, skål, temperatur datalogger med en opløsning på minimum 0,1 C.

C **Analysens udførelse**

Data logger samt sensor nulpunktskalibreret i kalibreringsbad (Artek eller bedre), der anvendes reference termometer: Fluke Termometer 1524 med den fleksible termistor probe.

Vigtig at hverken prøve, prøveholder eller temperaturføler berører siderne eller bunden på beholderen.

For alle målinger noteres tidspunkt samt væskens temperatur.

Prøveemnerne: renses for evt. løst materiale, vejes og massen noteres inden forsøgs start. Loddets højde og diameter måles minimum tre forskellige steder og der regnes gennemsnit og standardafvigelse på volumenet. Efter hver nedsænkning renses holder for prøvemateriale, prøve og lod tørres med køkkenrulle eller papir servietter.

Temperaturen i IsoPar og rummet måles ved hver nedsænkning i Isopar. Temperaturen med data logger, der anbefales et måleinterval på 10 sekunder, hvor man bagefter finder den måling der ligger tættest på.

Følgende notation anvendes:

- I-IsoPar
- H-prøve holder
- V- lod
- P-prøveemne

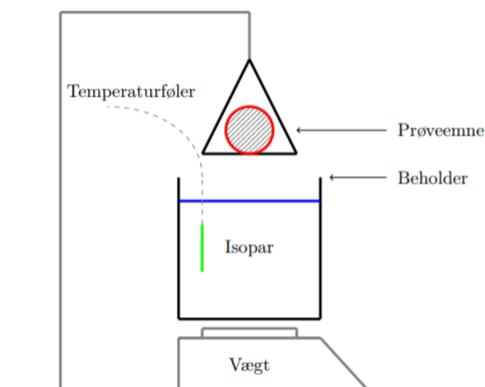
Isopar densitet:

Densiteten af isopar bestemmes i start og slut af forsøget.

Der kommes isopar i beholderen, og vægten nulstilles. Derefter kommes prøvens holder i, og vægten noteres. Loddet kommes i og vægten og vægten noteres, denne proces gentages to gange, for forsøgsopstilling, se figur 1.

Volumen af prøveemner:

Prøve holder kommes i beholderen og vægten noteres, derefter placeres prøven på holderen og vægten noteres, denne proces gentages tre gange for hvert prøveemne, og afsluttes ved at placere loddet på holderen og vægten noteres.



Figur 1 Forsøgs opstilling-Arkimedes princip

En skematisk oversigt for procedure for N-antal prøver findes til sidst i denne guide.

D Beregning af resultat

Densitet Isopar:

Densiteten af isopar ρ_I , bestemmes ud fra de målte masseforskelle, samt det kendte volumen V_{lod} .

$$\Delta m = (I + V) - (I + H)$$

$$\rho_I = \frac{\Delta m}{V_{lod}}$$

De målte densiteter af Isopar, plottes som en funktion af de målte temperaturer og der etableres en regressions linje. Ud fra linjens regressions formel findes isopar densiteten for hver enkelt måling af prøveemne ved hjælp af den målte temperatur.

Densitet af prøver:

Hvor Δm er den fortrængte masse, og m_p , er massen aflæst på vægten i det prøveemnet var nedsænket, $I+H$ er for de to målinger lavet før og efter prøven var nedsænket.

$$\Delta m = m_p - \frac{((I + H) + (I + H))}{2}$$

Prøveemnets volumen V_p , bestemmes ud fra følgende formel:

$$V_p = \frac{\Delta m}{\rho_I}$$

Når prøvens volumen er bestemt, bestemmes densiteten (ρ_p) ud fra volumen (V_p) samt prøvens masse, inden forsøgsstart:

$$\rho_p = \frac{m_p}{V_p}$$

Udførelse for N prøve emner, for alle målinger noteres massen [g] og tid og temperatur:

Nulstil vægt

mål I

mål I+H

mål I+H+V

mål I+H

mål I+H+V

mål I

mål I+H

mål I+H+prøve 1

mål I+H

mål I+H+prøve 1

mål I+H

mål I+H+prøve 1

mål I

mål I+H

mål I+H+V

mål I+H

mål I+H+prøve 2

mål I+H

mål I+H+prøve 2

mål I+H

mål I+H+prøve 2

mål I
mål I+H
mål I+H+V

...

mål I+H
mål I+H+prøve N
mål I+H
mål I+H+prøve N
mål I+H
mål I+H+prøve N

mål I
mål I+H
mål I+H+V
mål I+H
mål I+H+V

[Slutt]