



Työssä määritetään glyserolin ja spriin tilavuuden lämpötilakertoimet veden lämpötilakertoimen avulla.

Välineet

- 31028** Nesteen lämpölaajenemislaitteisto
31001 Alumiiniastia (kattila)
68024 Sähkölevy
51017 Lämpömittari

Lisäksi tarvitaan

Ohutkärkinen tussi
 Viivoitin

Vertaa eri nesteiden lämpölaajenemista.

Rakenna kuvan mukainen mittauslaitteisto. Tutkittavat nesteet ovat sprii, glyseroli, ja vesi. Huoneenlämmössä kaikkien nestepintojen pitäisi olla suunnilleen samalla korkeudella. Tarkista, että lasipallot eivät kosketa pohjalevyä.

Ota kattilaan mahdollisimman kylmää vettä noin viisi senttimetriä ja aseta se kylmälle sähkölevylle. Nosta lämpölaajenemislaitteisto veteen ja merkitse tussilla lasiputkiin nestepintojen korkeudet. Mittaa veden lämpötila.

Ala lämmitää kattilaa hyvin varovasti samalla hämmentäen ja liikuttaen laitteistoa. Voit nostaa väliillä kattilan pois levyltä, että ehdit tehdä kaikki havainnot. Merkitse taulukkoon vähintään viisi lämpötilan arvoa ja samalla lasiputkiin vastaavat nestepintojen korkeudet. Kuumenna kattilaa korkeintaan 70 °C:een. Lämmityksen päätyttyä voit mitata nestepintojen korkeudet eri lämpötiloissa ja merkitä tulokset taulukkoon.

	Vesi	Glyseroli	Sprii
Lämpötila t / °C	Pinnan korkeus h / cm	Pinnan korkeus h / cm	Pinnan korkeus h / cm
Alkulämpötila: _____	Alkukorkeus: 0	Alkukorkeus: 0	Alkukorkeus: 0

Voit käsitellä tuloksia myös taulukkolaskentaohjelman avulla. Merkitse tulokset koordinaatistoon, jonka vaaka-akselina on lämpötila t ja pystyakselina korkeus h .

Tarkastele mittaustuloksia. Onko näiden nesteiden laajeneminen tasaista? Mikä neste laajenee eniten?

Nesteen tilavuuden lämpötilakerroin γ ilmoittaa, kuinka paljon ΔV nesteen alkuperäinen tilavuus V kasvaa yhden $^{\circ}\text{C}$ nousua kohden eli

$$\Delta V = \gamma V \Delta t$$

Veden tilavuuden lämpötilakerroin γ on noin 0,000 18 1. Yksi litra vettä laajenee 0, 000 18 litraa eli 0,18 ml, kun sitä lämmitetään 1°C .

Määritä tämän tiedon ja mittaustulosten perusteella glykolin ja spriin (etanolin) tilavuuden lämpötilakertoimet. Vertaa tuloksia taulukkokirjan arvoihin. Pohdi mittaustulosten ja taulukkoarvojen erojen syitä ja mahdollisuuksia parantaa mittausta.

Tehtäviä

1. Missä käytetään hyödyksi nesteen lämpölaajenemista?
2. Vertaa nesteiden lämpölaajenemista kiinteiden aineiden lämpölaajenemiseen. Kiinteän aineen tilavuuden lämpötilakerroin on kolminkertainen pituuden lämpötilakertoimeen, koska kapaleet ovat kolmiulotteisia ($\gamma = 3\alpha$).
3. Astiat laajenevat, kuten aine, josta ne on tehty. Paljonko täydestä 100 litran teräsastiasta valuu bensiiniä yli, jos lämpötila kohoaa 25°C ?
4. Miten talojen keskuslämmitysjärjestelmässä ja auton jäähdytysjärjestelmässä on varauduttu siihen, että putkistossa oleva vesi laajenee ja supistuu lämpötilan vaihdellessa?
5. Mitä hyödyllistä tapahtuu, kun kumikorkki asetetaan kuumen täyden mehupullon suulle ja annetaan pullon jäähtyä?