

Praktiskais darbs: Kristalizācijas siltums.



Mazliet no teorijas:

Kristalizēšanās siltuma izdalīšanās ir saistīts ar enerģijas izmaiņām vielai pārejot no šķidra (retāk no gāzveida) agregātstāvokļa cietajā agregātstāvoklī. Kristalizēšanās process sastāv no divām galvenajām daļām, kristalizēšanās centru veidošanās un paša kristāla augšanas. Lai gan pats kristalizēšanās process ir samērā sarežģīts, vērtīgu informāciju var iegūt arī aplūkojot procesa gala stāvokļus. Šajā eksperimentā aplūkosim pārsātinātu kādas vielas šķīdumu un centīsimies to identificēt, atrodot tās specifisko kristalizēšanās siltumu. Šis lielums katrai vielai ir atšķirīgs un atkarīgs no tās īpašībām (kristāla uzbūves, vai viela ir molekulu vai atomu veidā utt.)

Pārsātināts šķīdums ir šķīdums, kurā izšķīdis vairāk vielas nekā dotajos apstākļos (pie konkrētas temperatūras un spiediena) drīkstētu, šāds stāvoklis ir nestabils un kristalizēšanos kavē tikai fakts, ka nav kristalizēšanās centru, ap ko kristālam augt. Kristalizēšanos varam izsaukt ar asu triecienu, vai nu netīšām maisiņu noņemot zemē vai arī izmantojot metāla aplīti, kas atrodas iekš maisiņā. Šāda kristalizēšanās forma mums ir ērta, jo process norisinās strauji un īsā laika posmā izdalās samēra daudz enerģijas.

Visos labos eksperimentos ir pēc iespējas jāreķinās ar apkārtējās vides ietekmi. Šajā gadījumā mūs satrauc dažādi siltuma pārnese procesi, kas varētu ietekmēt mūsu rezultātu, piemēram, siltuma vadīšana caur trauka sienām. Precīzi šos lielumus noteikt nav vienkārši, bet aprēķināt to kārtu ir iespējams. Šajā eksperimentā aprēķināsim tikai siltuma vadīšanu ar vienādojumu:

$$\frac{Q}{S} = -k \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

Kur Q - pārnestsais siltums, S - virsmas, caur kuru tas tiek pārnests, laukums, ΔT – temperatūru starpība starp abām virsmas pusēm (mūsu gadījumā tā būs temperatūru starpība starp ūdens un apkārtējās vides temperatūrām), Δx – slāņa biezums, caur kuru notiek vadīšana (mūsu gadījumā krūzītes sieniņas biezums).

Darba uzdevumi:

1. Noteikt dotās vielas kristalizācijas enerģiju.
2. Uzzīmēt ūdens temperatūras atkarību no laika.
- 3*. Novērtēt, cik liela ietekme uz mērījumu precizitāti ir siltumpārnesei.

Darba piederumi:

1. Maisiņš ar nezināmās vielas pārsātinātu šķīdumu.
2. Vienreiz lietojamā krūzīte.

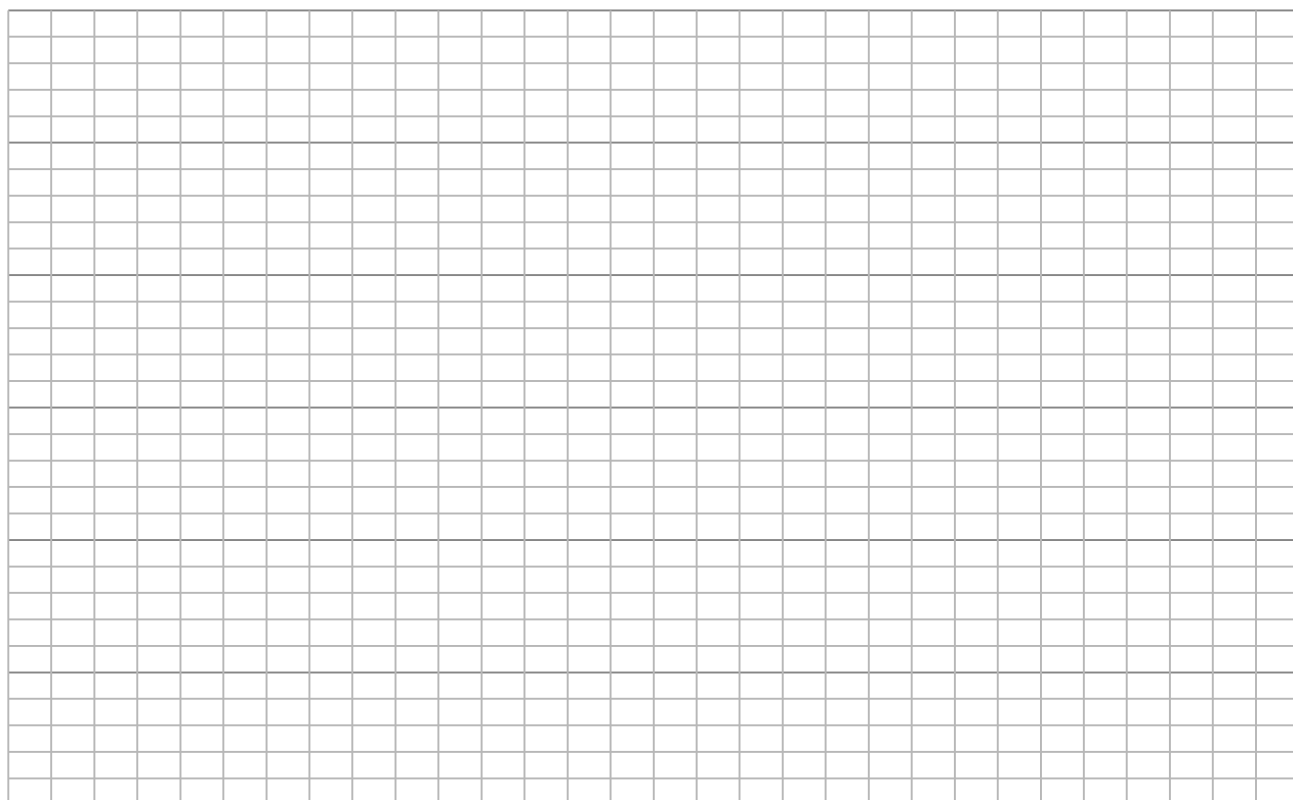
3. Multimetrs ar termopāri.

Darba gaita:

1. Pielej krūzīti ar ūdeni, atastājot vietu maisīgam ar šķīdumu.
2. Uzmanīgi ieliec maisīgu ūdenī un izmēri ūdens temperatūru.
3. Noklikšķini metāla aplīti maisīgā, lai sāktos kristalizēšanās process.
4. Uzzīmē ūdens temperatūras atkarības no laika grafiku, sagaidi līdz temperatūra vairāk nemainās/sāk samazināties.
5. Izrēķini izšķīdušās vielas īpatnējo kristalizācijas siltumu (J/kg). Var pieņemt, ka maisīgā ir tikai viela, kas kristalizējas. Salīdzini šo lielumu ar teorētiskajiem datiem.
6. Novērtē kādu lomu eksperimentē spēlē siltuma vadīšana caur trauka sienīgām.

Mērījumu tabula

Nr. p. k.	t, min:sek	T, °C	Nr. p. k.	t, min:sek	T, °C			



Lauks T(t) grafikam.

Izmantojamās formulas:

Izdalītais siltuma daudzums: $Q = cm\Delta T$

Īpatnējais kristalizēšanās siltums: $q = \frac{Q}{m}$

Vienādojums aizvadītā siltuma caur trauka sieniņām aprēķināšanai: $\frac{Q}{S} = -k \frac{\Delta T}{\Delta x}$

Secinājumi:

- 1) Vai rezultāts sakrīt ar teorētisko?
- 2) Kāda ietekme ir siltuma vadīšanai?
- 3) Kas vēl bez siltuma vadīšanas varētu ietekmēt mērījumu precizitāti?
- 4) Kā iesaki izmainīt eksperimentu, lai uzlabotu rezultātu precizitāti?