



Työssä määritetään kiinteän aineen ominaislämpökapasiteetti kalorimetrisesti.

Kuinka paljon lämpöenergiaa tarvitaan, jotta kappaleen lämpötila nousisi yhden Celsiusasteen?

Välineet

| | |
|-------|---------------------------|
| 11061 | Alusta |
| 51032 | Statiivin tanko |
| 51026 | Ripustuskoukku |
| 51017 | Lämpömittari -10- +150 °C |
| 53005 | Keitinlasi 250 ml |
| 28006 | Kalorimetri, kansineen |
| 50012 | Mittalasi 100 ml |
| | Metallisylinteri |
| | Nostokoukku |

Lisäksi tarvitaan

| | |
|--------|-------------------|
| 51021 | Kaasupoltin |
| 51027 | Keraaminen verkko |
| 45005 | Kolmijalka 25 cm |
| 38011B | Vaaka |

Suoritusohjeet ja kysymyksiä

Tutki aluksi, kuinka paljon 20 ml huoneenlämpöistä vettä lämpenee, kun siihen pannaan metallikappale, jonka massa on m_2 ja lämpötila 100 °C.

Pane kalorimetriastian 20 ml huoneenlämpöistä vettä. Mikä on veden massa m_v .

Mittaa veden lämpötila t_{v1} .

Punnitse metallikappaleen massa m_2 .

Lämmitä kappale kiehuvaan veteen +100 asteiseksi.

Siirrä kuuma metallikappale nopeasti kalorimetriin ja sulje kansi. Seuraa veden lämpötilaa lämpömittarilla. Kun lämpötila ei enää muutu, mittaa veden loppulämpötila t_{v2} .

Laske veden lämpötilan muutos $\Delta t_v = t_{v2} - t_{v1}$

Päättele, kuinka paljon metallikappale luovutti lämpöä veteen

Kun 1 g vettä ottaa vastaan lämpöä 4,19 J, se lämpenee 1°C. Kuinka paljon lämpöä kalorimetrissä oleva vesi ottaa vastaan?

Kuinka paljon metallikappale luovutti lämpöä?

Kuinka paljon metallin lämpötila laski kokeessa?
Metallin lämpötilan muutos $\Delta t_m = 100\text{ °C} - t_{v2}$

Kuinka paljon lämpöä metallikappale luovutti, kun sen lämpötila putosi yhden Celsiusasteen?

Päättele, kuinka paljon lämpöä 1 gramman metallikappale olisi luovuttanut jäähtyessään yhden Celsiusasteen?

Havainnot ja päätelmät

Veden massa $m_v =$ _____
 Metallikappaleen massa $m_m =$ _____
 Veden alkulämpötila $t_{v1} =$ _____
 Metallikappaleen alkulämpötila $t_{m1} =$ _____
 Veden lämpötila lopuksi $t_{v2} =$ _____
 Metallikappaleen lämpötila lopuksi $t_{m2} =$ _____
 Veden lämpötilan muutos $\Delta t_v = t_{v2} - t_{v1} =$ _____

Veden vastaanottama lämpöenergia Q

| Δt_v (°C) | m_v (g) | Q (J) |
|-------------------|-----------|-------|
| 1 | 1 g | 4,19 |
| 1 | 20 g | |
| | 20 g | |

Metallikappaleen ominaislämpökapasiteetin päättely.

| Δt_m (°C) | m_m (g) | Q (J) |
|-------------------|-----------|-------|
| $\Delta t_m =$ | | |
| 1 | | |
| 1 | 1 | |
| 1 | 1000 | |

Tutkimuksissa mitatun kappaleen ominaislämpökapasiteetti oli $c =$ _____

Tehtäviä

- Mitä tarkoittaa ominaislämpökapasiteetti?
- Kappaletta lämmitetään päätte ja täydennä taulukkoon puuttuvat kohdat.
- Mikä on edellisessä kohdassa olevan aineen ominaislämpökapasiteetti?
- Tuntematonta ainetta oleva kappale jäähtyi, jolloin vapautui lämpöenergiaa taulukon ensimmäisen rivin mukaisesti. Mikä oli kappaleen ominaislämpökapasiteetti?
- Tutki taulukkokirjaa käyttäen, mistä metallista edellisessä tehtävässä oli kysymys.
- Kullan ominaislämpökapasiteetti on 0,129 kJ/(kg°C). Kuinka paljon lämpöä vapautuu, kun 100 g kultaharkko 100°C lämpötilasta huoneenlämpötilaan 20°C?
- Tehdyssä mittauksessa laskuja on hieman yksinkertaistettu. Mihin metallikappaleen luovuttama lämpö todellisuudessa siirtyy?

| Δt_m (°C) | m_m (g) | Q (J) |
|-------------------|-----------|-------|
| 1 °C | 1 g | 0,9 J |
| 10 °C | 1 g | |
| 10 °C | | 900 J |
| 1 °C | 1000 g | |

| Δt_m (°C) | m_m (g) | Q (J) |
|-------------------|-----------|-------|
| 60 | 150 | 3483 |
| 1 | | |
| 1 | 1 | |
| 1 | | |