

Szilárd anyag fajhőjének meghatározása keverési módszerrel

Elméleti bevezető

A fajhő (c) megadja, hogy mennyi hőt kell közölni egységnyi tömegű anyaggal ahhoz, hogy a hőmérséklete egy fokkal emelkedjen:

$$c = \frac{\Delta Q}{m \cdot \Delta T},$$

ahol ΔQ a test által felvett hőmennyiség, m a test tömege, ΔT a test hőmérsékletváltozása. Mértékegysége az S.I.-ben $\frac{J}{kg \cdot fok}$. A desztillált víz fajhője $c_v = 4180 \frac{J}{kg \cdot K}$.

Az anyagok fajhőjének olvadáshőjének, forráshőjének mérésére szolgáló eszköz a kaloriméter. Ez egy duplafalú edény, amelynek két fala közt légritkított gáz található szigetelés céljából.

A mérés menete

- Lemérjük az üres kaloriméter tömegét - m_k
- A szilárd testet behelyeztük a kaloriméterbe, szobahőmérsékleten, lejegyezzük ezt a hőmérsékletet t_k
- Lemérjük a kaloriméter és a behelyezett szilárd test tömegét $m_k + m$
- A vizet melegítjük forráspontig, leolvassuk ezt a hőmérsékletet t_f
- Beletöltjük a forró vizet a kaloriméterbe úgy, hogy ellepje a szilárd testet
- Megmérjük a kaloriméter, behelyezett test és beletöltött víz össztömegét $m_k + m + m_v$
- Amikor beállt az egyensúly, leolvassuk a végső, egyensúlyi hőmérsékletet t

Egy ilyen mérés látható a <https://www.youtube.com/watch?v=2cb3g3qWQR0>

videón.

A fajhő kiszámítása

A számítás azon alapul, hogy a forró víz átad hőmennyiséget a szilárd testnek és a kaloriméternek:

$$Q_{fel} = |Q_{le}|$$

$$mc(t - t_k) + C(t - t_k) = m_v c_v (t_f - t),$$

ahol C a kaloriméter hőkapacitása, amit a gyártó közölt valamilyen formában. Legtöbbször a kaloriméter vízgyenértékét adják meg, azaz, hogy hány gramm vízzel egyenértékű a hőközlés szempontjából.

Online feladat

Az [itt található weboldalon](#) több anyag fajhőjét találjuk. Ezek közül egy szilárd anyag fajhőjét válasszuk ki és becsüljük meg, hogy milyen pontosságú hőmérőre volna szükség egy elképzelt kísérletben ahhoz, hogy ezt az értéket meg lehessen állapítani olyan pontossággal, ahogy az ott meg van adva, ha a kaloriméter vízgyenértéke $A = 20$ g.