

6. VAJA

MERJENJE SPECIFIČNE TOPLOTE

TRDNE SNOVI

1. UVOD

Idealna kalorimetrijska posoda naj ne bi izmenjevala toplote z okolico (toplotna prevodnost je nič), za spremembo temperature v njeni notranjosti pa bi za samo posodo ne bilo potrebno nič toplote. Tem lastnostim se v praksi lahko bolj ali manj približamo, za izboljšanje natančnosti meritev, ki jih opravljamo s posodo, pa je koristno odstopanje od idealnega izmeriti.

Toplotna kapaciteta namo pove toploto, ki je potrebna, da se posoda segreje za 1K.

$$C = \Delta Q / \Delta T$$

Specifična toplota snovi pove, koliko toplote je potrebno, da se 1 kg snovi segreje z 1 K.

$$C_p = Q / m \Delta T$$

2. NALOGA

Naša naloga bila izmeriti specifično toploto trdne snovi.

3. POTREBŠČINE

- kalorimetrijska posoda $C = 75 \text{ J/K}$
- merjenec - železna utež (2290 g)
- termometer
- električni grelec (12V, 48W)
- čaša
- elektronska tehtnica
- merilna ura
- ŠMI - 03

4. POTEK DELA

Eden od možnih načinov merjenja specifične toplot trdne snovi c_{pM} je tudi ta, da merjenec znane mase m_M potopimo v vodo z maso m_V in specifično toploto c_{pV} in ga z električnim grelcem segrevamo skupaj z vodo. Z merjenjem električnega dela in temperatura vode pred začetkom segrevanja (T_Z) in na koncu (T_K) dobimo specifično toploto snovi, ki jo izpeljemo iz enačbe:

$$A_{el} = Pt = (m_V c_{pV} + m_M c_{pM} + C)(T_K - T_Z)$$

kjer je P moč grelca.

Merjenec smo položili na dno kalorimetrijske posode in prelili z 0,12 kg hladne vode. Zaprli smo posodo in poleg grelc namestili še termometer, ki smo ga zatesnili s plastelinom. Počakali smo, da se je temperatura ustalila in jo izmerili (T_Z). Grelec smo priključili na izmenični vir napetosti, ki je bil naravnian na efektivno napetost 12 V. Hkrati smo z vkjučitvijo napetosti sprožili merilno uro. Grelec smo pustili vključen, dokler se se vodi ni segrela za 20° C. Ko smo izklučili grelec, smo hkrati izklučili tudi merilno uro. Medtem, ko se je vzpostavljalo toplotno ravnovesje (T_K), smo rahlo stresali posodo, da se je voda ves čas mešala.

skica poskusa

5. MERITVE

t [s]	T [K]
0	297
726	317

$$A_{el} = Pt$$

$$A_{el} = 48 \text{ J/s} * 726 \text{ s}$$

$$A_{el} = 34,8 \text{ kJ}$$

$$A_{el} = Pt = (m_V c_{pV} + m_M c_{pM} + C)(T_K - T_Z) , (T_K - T_Z) = \Delta T$$

$$c_m = (Pt - m_V c_{pV} \Delta T - C \Delta T) / (m_M c_{pM} \Delta T)$$

$$c_m = ((48 \text{ J/s} * 726 \text{ s}) - (0,12 \text{ kg} * 4200 \text{ J/kgK} * 20 \text{ K}) - (75 \text{ J/K} * 20 \text{ K})) / (2,29 \text{ kg} * 20 \text{ K})$$

$$c_m = 508 \text{ J/kgK}$$

7.KOMENTAR

Kot je že omenjeno v uvodu, to, da idealna kalorimetrijska posoda naj ne bi izmenjevala toplote z okolico, za spremembo temperature v njeni notranjosti pa bi za samo posodo ne bilo potrebno nič toplote, težko dosežemo. V tej vaji smo to približno dosegli, rezultat je bil (specifična toplota kovine) zadovoljiv, saj imajo kovine približno tako specifično toploto.