

7 Specifična toplota vode

NALOGA

Izmeri specifično toplotu vode.

RAZLAGA

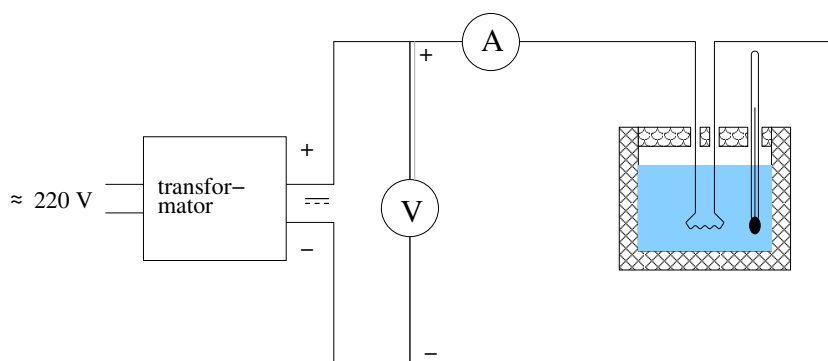
Če v kalorimeter, katerega toplotno kapaciteto poznamo, vlijemo znano maso vode, m_v , in jo segrevamo z električnim grelcem, se bo voda segrela. Toplota, ki jo bo grelec oddal vodi, je enaka električnemu delu. Tako velja

$$UIt = (m_v c_p + C_{kal}) \Delta T, \quad (7.1)$$

kjer je U napetost, I je jakost toka, t je čas segrevanja, c_p je specifična toplota vode pri konstantnem tlaku, C_{kal} je toplotna kapaciteta kalorimetra, ΔT pa sprememba temperature vode in kalorimetra zaradi segrevanja. Iz enačbe (7.1) lahko izračunamo c_p , če poznamo ostale količine.

NAVODILO

V kalorimeter vlij okoli 400 ml vode iz vodovoda (volumen vode natančno izmeri). Kalorimeter pokrij z zamaškom, v katerem sta termometer in grelec. Zapiši si začetno temperaturo. Nato zveži priključka na grelcu po shemi, prikazani na sliki 7.1. Pripravi si tabelo, v katero boš nanašal podatke o času, temperaturi, napetosti in toku.



Slika 7.1: Shema aparature.

Ko priključiš transformator na 220 V, vključi štoparico. Vsako minuto si v pripravljeno tabelo zapiši temperaturo v kalorimetru ter vrednosti toka in napetosti. Vodo v kalorimetru mešaj tako, da umirjeno premikaš kalorimeter. Ko se temperatura vode dvignila za okoli 15 °C, izključi grelec in dalje mešaj. Ko se tem-

peratura ustali, si jo zapiši. Ker si maso vode m natančno izmeril, imaš tako v enačbi (7.1) znane vse količine razen c_p in C_{kal} .

Sedaj moraš določiti še toplotno kapaciteto kalorimetra, C_{kal} . To naredi na naslednji način: Pred meritvijo si v čaši pripravi enako količino hladne vode, kot si jo vлил v kalorimeter. V tako pripravljeno vodo vtakni termometer in jo pusti pri miru do konca prvega dela meritve. Ko si končal z zgornjo meritvijo in izmeril končno temperaturo ogrete vode v kalorimetru, odčitaj temperaturo vode v rezervni čaši. Nato naglo zlij toplo vodo iz kalorimetra in v njega vlij hladnejšo vodo, katere temperaturo si pravkar izmeril. Ker je bil kalorimeter tople, se bo ta voda nekoliko segrela, kalorimeter pa se bo ohladil. Iz dviga temperature vode, ΔT_v , in padca temperature kalorimetra, ΔT_{kal} , lahko izračunaš, koliko toplote se je preneslo v drugem delu meritve:

$$m_v c_p \Delta T_v = C_{kal} \Delta T_{kal} . \quad (7.2)$$

Če v obeh meritvah res uporabiš enako količino vode, lahko iz enačb (7.1) in (7.2) izračunaš specifično toploto vode, ne da bi poznal toplotno kapaciteto kalorimetra:

$$c_p = \frac{U I t}{m_v \Delta T} \cdot \left(1 + \frac{\Delta T_v}{\Delta T_{kal}} \right)^{-1} . \quad (7.3)$$

OPOMBA

Pri izračunu upoštevaj še, da se merjena napetost U porazdeli na grelec in ampermeter, tako da je napetost na grelcu manjša, kot kaže voltmeter. Padec napetosti na ampermetru lahko izračunaš, če poznaš velikost toka in upornost ampermetra. Slednjo vrednost prebereš na pokrovu instrumenta. Na koncu še preveri, če oba termometra – tisti v kalorimetru in tisti, s katerim si izmeril temperaturo hladne vode – kažeta enako. Natančnejši je termometer v kalorimetru.