

MERJENJE SPECIFIČNE TOPLOTE TRDNE SNOVI

Poročilo

NALOGA:

a) Določitev toplotne kapacitete kalorimetrijske posode:

Meritve:

$$T_s = 18^\circ\text{C}$$

$$T_v = 43^\circ\text{C}$$

$$T_k = 41^\circ\text{C}$$

Iz enačbe $mc_P(T_V - T_K) = C(T_K - T_S)$ smo izrazili toplotno kapaciteto (C) in jo izračunali:

$$C = \frac{mc_P(T_K - T_K)}{(T_K - T_S)} = \frac{0,4 \text{ kg } 4200 \text{ J } (43^\circ\text{C} - 41^\circ\text{C})}{\text{kgK} (41^\circ\text{C} - 18^\circ\text{C})} = 146,09 \text{ J/K}$$

V izračunu meritev v $^\circ\text{C}$ nisem spreminjala v K, ker je pomembna le temperaturna razlika, ki je v obeh primerih enaka. Rezultat je prevelik zaradi vseh napak pri merjenju. Posoda kljub plastelinu in elastiki verjetno ni bila povsem dobro zatesnjena, tako da se je vsaj nekaj toplote pri merjenju izgubilo. Mogoče tudi nisva dovolj dolgo počakali, da se je temperatura vode povsem izenačila s temperaturo posode. Ko sva iz posode izlili vodo s sobno temperaturo, je posoda vsaj malo spremenila svojo temperaturo, saj nisva takoj nalili vanjo vroče vode, ker je bila nekoliko prevroča in sva jo želeli najprej malo ohladiti. Tudi pri tej spremembi temperature mogoče nisva dovolj dolgo počakali, da bi se temperaturi povsem izenačili. Pa tudi masa vode morda ni bila izmerjena povsem natančno in je lahko malo odstopala od 0,4 kg, čeprav sva se trudili biti čimbolj natančni. Med vzpostavljanjem ravnovesja je bilo treba posodo rahlo stresati. Stresali sva sicer jo, a vseeno tudi to prispeva svoj delež k napaki, saj se voda morda vseeno ni povsem dobro premešala in temperatura vode povsod ni bila povsem enaka, tako da je lahko bila pri termometru višja ali nižja kot drugje. Po prvem delu naloge pa je sledil še en del.

b) Določitev specifične toplote trdne snovi

Meritve:

$$T_z = 25^\circ\text{C}$$

$$T_k = 45^\circ\text{C}$$

$$t = 14,5 \text{ min} = 870 \text{ s}$$

Iz enačbe $A_{el} = Pt = (m_V c_{pV} + m_M c_{pM} + C)(T_K - T_Z)$ smo izrazili specifično toploto trdne snovi (c_{pM}):

$$c_{pM} = \frac{\frac{Pt}{(T_K - T_Z)} - C - m_V c_{pV}}{m_M} = \frac{\frac{48 \text{ W } 870 \text{ s}}{(45^\circ \text{ C} - 25^\circ \text{ C})} - 146,09 \text{ J/K} - 0,12 \text{ kg } 4200 \text{ J/kgK}}{2,290 \text{ kg}} =$$

627,9 J/kgK

Merili smo specifično toploto železa (naša utež je bila železna), ki dejansko znaša 460 J/kgK. Nama je prišel rezultat precej večji, kot je v resnici, in to kar za 36,5% vrednosti. Glavni vzrok za tako veliko napako je po mojem mnenju to, da smo pri računanju uporabili vrednost toplotne kapacitete posode iz prve naloge, kjer smo že imeli kar nekaj napake, v naslednji izračun pa se je torej ta napaka prenesla in tako le še povečala. Tudi v tem primeru posoda verjetno ni bila dovolj zatesnjena in se je nekaj energije spet izgubilo. Tudi vse druge napake so se ponovile iz prvega dela (nisva dovolj oz. enakomerno stresali posode in temperatura vode ni bila povsod enaka, nisva počakali dovolj dolgo, da bi se vzpostavilo ravnovesje, tudi tu verjetno ni bila masa vode povsem natančno izmerjena). Poleg tega pa smo v tem delu naloge uporabljali še merilno uro in se pojavljajo napake še pri merjenju časa – morda nisva povsem hkrati sprožili oz. ustavili ure in vira napetosti. Napak, ki sem jih naštel, je kar precej, tako da je temu primerna tudi napaka pri izračunih.