

# VAJA 5: MERJENJE SPECIFIČNE TOPLOTE

## 1.) NAMEN VAJE

Naša naloga je bila izmeriti specifično toploto različnih vzorcev (merjencev) z ohlajanjem v vodi kalorimetra

## 2.) MATERIAL

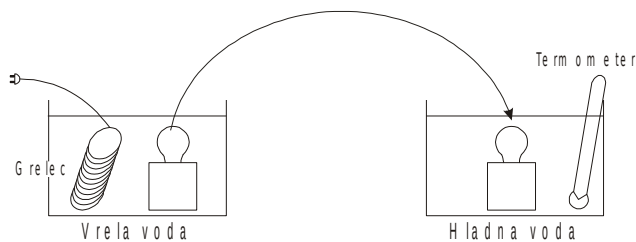
- Vodni kalorimeter
- Voda
- Termometer
- Merjenci (baker, železo, aluminij, kamen)
- Tehnica
- Kovinska posoda
- Grelec

## 3.) POTEK VAJE

Najprej smo stehali merjence. Potem smo v kovinsko posodo nalili vodo in vanjo dali grelec in merjence. Medtem ko so se merjenci segrevali smo v vodni kalorimeter nalili 3 dl vode in izmerili temperaturo vode.

Ko so se merjenci segreli na temperaturo, da je voda dosegla svoje vrelišče, smo vzeli en merjenec vzeli iz vrele vode in ga dali v hladno vodo (v kalorimeter). Potem smo izmerili še temperaturo hladne vode, ko smo merjenec dali noter.

Potem smo vodo v kalorimetru zamenjali in postopek ponovili.



## 4.) ENAČBE IN OZNAKE

Specifična toplota:

$$c_m = \frac{c_v m_v (T - T_v)}{m_m (T_m - T)}$$

$c_m$ .....specifična toplota merjenca

Oznake:

$c_v$ .....specifična toplota vode

$m_v$ .....masa vode

$T_v$ .....temperatura vode

$m_m$ .....masa merjenca

$T_m$ .....temperatura merjenca v kovinski posodi

$T$ .....zmesna temperatura vode in merjenca

## 5.) MERITVE

a) kamen

masa	Temperatura pred združitvijo	Zmesna temperatura
$m_m = (61,0 \pm 0,1) \text{ g}$	$T_m = (98 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$	$T = (26,1 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$
$m_v = (0,3 \pm 0,01) \text{ kg}$	$T_v = (24 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$	

b) baker

masa	Temperatura pred združitvijo	Zmesna temperatura
$m_m = (199,2 \pm 0,1) \text{ g}$	$T_m = (98 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$	$T = (27,8 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$
$m_v = (0,3 \pm 0,01) \text{ kg}$	$T_v = (24,6 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$	

c) železo

masa	Temperatura pred združitvijo	Zmesna temperatura
$m_m = (199,2 \pm 0,1) \text{ g}$	$T_m = (98 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$	$T = (28,4 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$
$m_v = (0,3 \pm 0,01) \text{ kg}$	$T_v = (24,3 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$	

č) aluminij

masa	Temperatura pred združitvijo	Zmesna temperatura
$m_m = (102,4 \pm 0,1) \text{ g}$	$T_m = (98 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$	$T = (29,8 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$
$m_v = (0,3 \pm 0,01) \text{ kg}$	$T_v = (25,4 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$	

## 6.) RAČUNANJE

a) kamen

$$\begin{aligned}c_v &= 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \\m_v &= 0,3 \text{ kg } (1 \pm 3,3\%) \\m_m &= 61 \text{ g } (1 \pm 0,2\%) \\T_v &= 24 \text{ }^\circ\text{C } (1 \pm 0,4\%) \\T_m &= 98 \text{ }^\circ\text{C } (1 \pm 1\%) \\T &= 26,1 \text{ }^\circ\text{C } (1 \pm 0,4\%)\end{aligned}$$

$$c_m = \frac{4200 \text{ J } 0,3 \text{ kg } (26,1 - 24) \text{ }^\circ\text{C}}{\text{kg K } 61 \cdot 10^{-3} \text{ kg } (98 - 26,1) \text{ }^\circ\text{C}}$$

$$c_m = 603 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$c_m = 603 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} (1 \pm 5,5\%)$$

b) baker

$$\begin{aligned}c_v &= 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \\m_v &= 0,3 \text{ kg } (1 \pm 3,3\%) \\m_m &= 199,2 \text{ g } (1 \pm 0,05\%) \\T_v &= 24,6 \text{ }^\circ\text{C } (1 \pm 0,4\%) \\T_m &= 98 \text{ }^\circ\text{C } (1 \pm 1\%) \\T &= 27,8 \text{ }^\circ\text{C } (1 \pm 0,4\%)\end{aligned}$$

$$c_m = \frac{4200 \text{ J } 0,3 \text{ kg } (27,8 - 24,6) \text{ }^\circ\text{C}}{\text{kg K } 199,2 \cdot 10^{-3} \text{ kg } (98 - 27,8) \text{ }^\circ\text{C}}$$

$$c_m = 288 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$c_m = 288 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} (1 \pm 5,5\%)$$

c) železo

$$\begin{aligned}c_v &= 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \\m_v &= 0,3 \text{ kg } (1 \pm 3,3\%) \\m_m &= 199,2 \text{ g } (1 \pm 0,05\%) \\T_v &= 24,3 \text{ }^\circ\text{C } (1 \pm 0,4\%)\end{aligned}$$

$$c_m = \frac{4200 \text{ J } 0,3 \text{ kg } (28,4 - 24,3) \text{ }^\circ\text{C}}{\text{kg K } 199,2 \cdot 10^{-3} \text{ kg } (98 - 28,4) \text{ }^\circ\text{C}}$$

$$c_m = 373 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$T_m = 98 \text{ }^\circ\text{C} (1 \pm 1\%)$   
 $T = 28,4 \text{ }^\circ\text{C} (1 \pm 0,4\%)$

**$c_m = 373 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} (1 \pm 5,5\%)$**

č) *aluminij*

$c_v = 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$   
 $m_v = 0,3 \text{ kg} (1 \pm 3,3\%)$   
 $m_m = 102,4 \text{ g} (1 \pm 0,1\%)$   
 $T_v = 25,4 \text{ }^\circ\text{C} (1 \pm 0,4\%)$   
 $T_m = 98 \text{ }^\circ\text{C} (1 \pm 1\%)$   
 $T = 29,8 \text{ }^\circ\text{C} (1 \pm 0,3\%)$

$$c_m = \frac{4200 \text{ J } 0,3 \text{ kg} (29,8 - 25,4) \text{ }^\circ\text{C}}{\text{kg K } 102,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg} (98 - 29,8) \text{ }^\circ\text{C}}$$

$c_m = 794 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

**$c_m = 794 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} (1 \pm 6\%)$**

## 7.) KOMENTAR

- Izračunane specifične toplote merjencev so v primerjavi s tistimi iz priročnika za približno  $100 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- Specifična toplota je odvisna od temperature merjenca in od temperature vode v katero ga damo
- Vrednosti v priročniku so merjene pri idealnih pogojih. Temperatura hladne vode je točno določena, temperatura merjenca tudi, itd.
- Če bi merjenec prenesli v bolj hladno vodo, bi se specifična toplota povečala.
- Na nenatančnost vpliva tudi to, da se je temperatura vode malo ohladila, kar pa mi nismo zaznali, medtem ko smo merjenec prenašali iz tople vode v hladno.