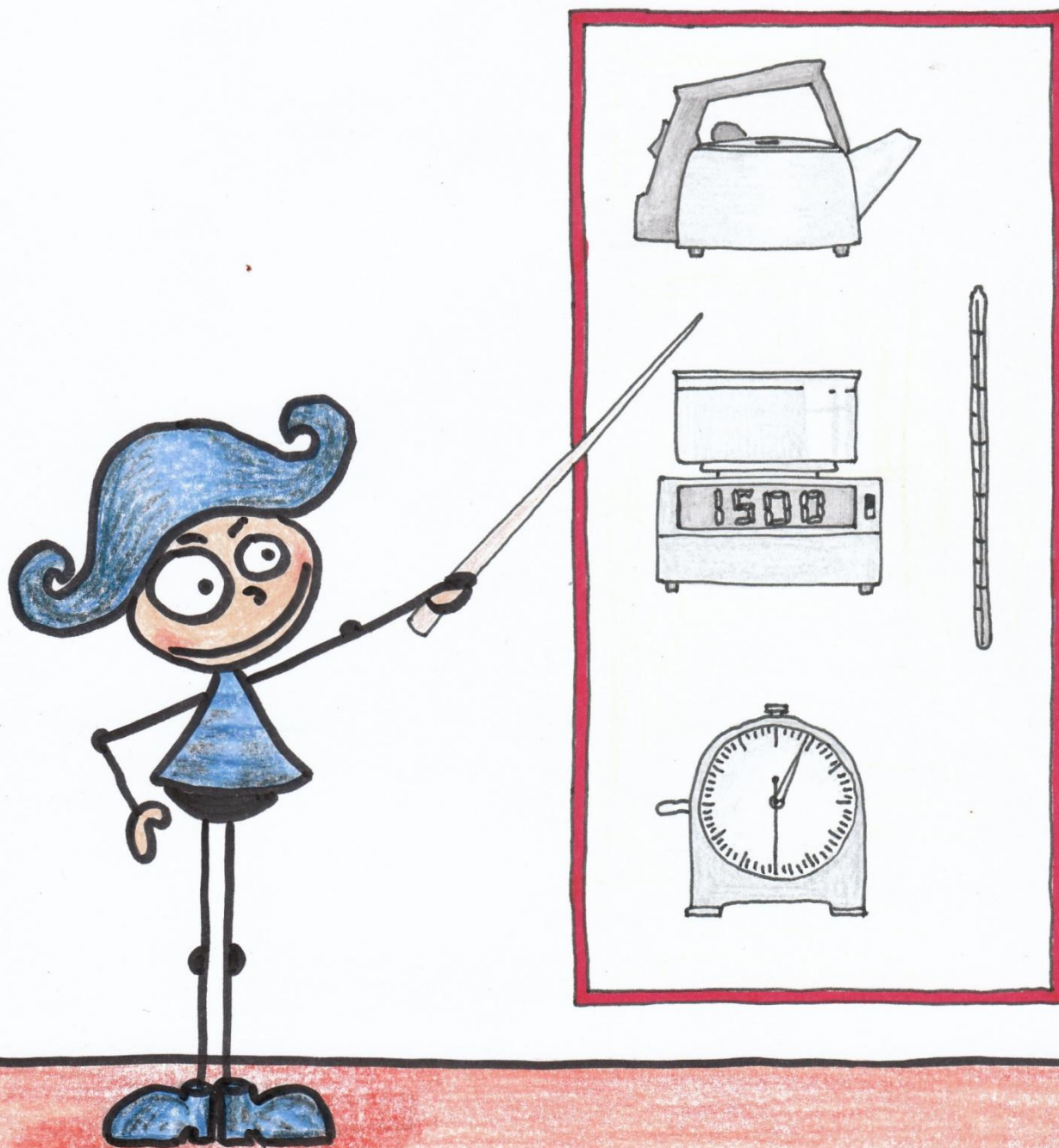


Laboratorní práce č. 2: Určení měrné tepelné kapacity látky



Test k laboratorní práci č. 2: Určení měrné tepelné kapacity pevné látky

Varianta A

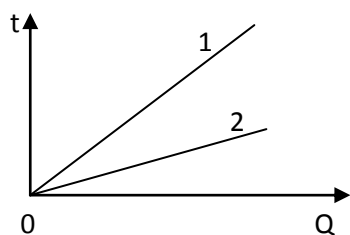
1.

Měrná tepelná kapacita látky určuje:

- A) množství tepla, které musíme dodat dané látce, aby se ohřála o 1°C .
- B) množství tepla, které musíme dodat jednomu kg dané látky, aby se ohřála o 1°C .
- C) množství tepla, které musíme dodat dané látce, aby změnila skupenství.
- D) množství tepla, které musíme dodat jednomu kg dané látky, aby změnila skupenství.

2.

Která z látek v grafu závislosti teploty na dodaném teple má větší měrnou tepelnou kapacitu?



- A) první B) druhá C) obě mají stejnou D) nelze určit

3.

Který tvar kalorimetrické rovnice odpovídá tepelné výměně mezi kapalinou (m_1, c_1, t_1) v kalorimetru (C_k) o stejné počáteční teplotě a chladnějším tělesem (m_2, c_2, t_2)?

- A) $m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2) + C_k (t_1 - t)$ B) $m_1 c_1 (t_1 - t) + C_k (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2)$
C) $m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2)$ D) $m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2) + C_k (t - t_2)$

4.

V kalorimetru smícháme 150 g vody o počáteční teplotě 85°C a hliníkový váleček o teplotě 23°C a hmotnosti 150 g. Výsledná teplota bude přibližně:

- A) 75°C B) 33°C C) 54°C D) 10°C

Předpokládáme, že tepelná výměna probíhá pouze mezi vodou a hliníkovým tělesem, měrné tepelné kapacity látek najdete v MFChT.

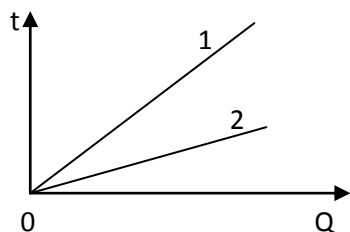
Test k laboratorní práci č. 2: Určení měrné tepelné kapacity látky

Varianta B

1. Měrná tepelná kapacita látky určuje:

- A) množství tepla, které musíme dodat jednomu kg dané látky, aby se ohřála o 1°C .
- B) množství tepla, které musíme dodat jednomu kg dané látky, aby změnila skupenství.
- C) množství tepla, které musíme dodat dané látce, aby se ohřála o 1°C .
- D) množství tepla, které musíme dodat dané látce, aby změnila skupenství.

2. Která z látek v grafu závislosti teploty na dodaném teple má menší měrnou tepelnou kapacitu?



- A) první B) druhá C) obě mají stejnou D) nelze určit

3. Který tvar kalorimetrické rovnice odpovídá tepelné výměně mezi kapalinou (m_1, c_1, t_1) v kalorimetru (C_k) o stejné počáteční teplotě a chladnějším tělesem (m_2, c_2, t_2)?

- A) $m_1 c_1 (t_1 - t) + C_k (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2)$ B) $m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2) + C_k (t_1 - t)$
C) $m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2) + C_k (t - t_2)$ D) $m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2)$

4. V kalorimetru smícháme 150 g vody o počáteční teplotě 25°C a hliníkový váleček o teplotě 95°C a hmotnosti 150 g. Výsledná teplota bude přibližně:

- A) 83°C B) 37°C C) 20°C D) 54°C

Předpokládáme, že tepelná výměna probíhá pouze mezi vodou a hliníkovým tělesem, měrné tepelné kapacity látek najdete v MFChT.

Test k laboratorní práci č. 2: Určení měrné tepelné kapacity látky

Varianta C

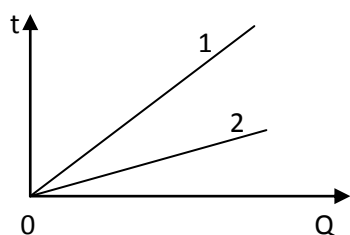
1.

Měrná tepelná kapacita látky určuje:

- A) množství tepla, které musíme dodat dané látce, aby změnila skupenství.
- B) množství tepla, které musíme dodat jednomu kg dané látky, aby se ohřála o 1°C .
- C) množství tepla, které musíme dodat dané látce, aby se ohřála o 1°C .
- D) množství tepla, které musíme dodat jednomu kg dané látky, aby změnila skupenství.

2.

Která z látek v grafu závislosti teploty na dodaném teple má větší měrnou tepelnou kapacitu?



- A) jsou stejné B) první C) druhá D) nelze určit

3.

Který tvar kalorimetrické rovnice odpovídá tepelné výměně mezi kapalinou (m_1, c_1, t_1) v kalorimetru (C_k) o stejné počáteční teplotě a chladnějším tělesem (m_2, c_2, t_2)?

- A) $m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2)$ B) $m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2) + C_k (t_1 - t)$
C) $m_1 c_1 (t_1 - t) + C_k (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2)$ D) $m_1 c_1 (t_1 - t) + C_k (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2)$

4.

V kalorimetru smícháme 150 g vody o počáteční teplotě 25°C a hliníkový váleček o teplotě 95°C a hmotnosti 150 g. Výsledná teplota bude přibližně:

- A) 54°C B) 20°C C) 83°C D) 37°C

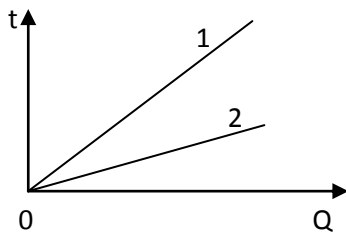
Předpokládáme, že tepelná výměna probíhá pouze mezi vodou a hliníkovým tělesem, měrné tepelné kapacity látek najdete v MFChT.

Test k laboratorní práci č. 2: Určení měrné tepelné kapacity látky

Varianta D

1. Měrná tepelná kapacita látky určuje:
- A) množství tepla, které musíme dodat dané látce, aby se ohřála o 1°C
 - B) množství tepla, které musíme dodat jednomu kg dané látky, aby se ohřála o 1°C
 - C) množství tepla, které musíme dodat dané látce, aby změnila skupenství
 - D) množství tepla, které musíme dodat jednomu kg dané látky, aby se ohřála o 1°C

2. Která z látek v grafu závislosti teploty na dodaném teple má menší měrnou tepelnou kapacitu?



- A) jsou stejné B) první C) druhá D) nelze určit
3. Který tvar kalorimetrické rovnice odpovídá tepelné výměně mezi kapalinou (m_1, c_1, t_1) v kalorimetru (C_k) o stejné počáteční teplotě a chladnějším tělesem (m_2, c_2, t_2)?
- A) $m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2) + C_k (t_1 - t)$
 - B) $m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2)$
 - C) $m_1 c_1 (t_1 - t) + C_k (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2)$
 - D) $m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2) + C_k (t - t_2)$

4. V kalorimetru smícháme 150 g vody o počáteční teplotě 85°C a hliníkový váleček o teplotě 23°C a hmotnosti 150 g. Výsledná teplota bude přibližně:

- A) 54°C B) 10°C C) 33°C D) 74°C

Předpokládáme, že tepelná výměna probíhá pouze mezi vodou a hliníkovým tělesem, měrné tepelné kapacity látek najdete v MFChT.

Laboratorní práce č. 2: Určení měrné tepelné kapacity pevné látky

Pomůcky:

Směšovací kalorimetr, váhy, teploměr, voda, kovové těleso, vaříč.

Teorie:

Probíhá-li tepelná výměna mezi vodou a pevným tělesem ve směšovacím kalorimetru, předpokládáme, že nedochází k tepelným ztrátám. To znamená, že teplo, které odevzdá horká voda a kalorimetr, se rovná teplu, které přijme chladnější kovové těleso.

$$m_1c_1(t_1 - t) + C_k(t_1 - t) = m_2c_2(t - t_2),$$

kde m_1 je hmotnost vody v kalorimetru, c_1 měrná tepelná kapacita vody, t_1 počáteční teplota vody, m_2 hmotnost tělesa, c_2 měrná tepelná kapacita tělesa, t_2 počáteční teplota tělesa, t výsledná teplota soustavy po dosažení rovnovážného stavu a C_k tepelná kapacita kalorimetru.

Z předchozího vztahu můžeme určit měrnou tepelnou kapacitu tělesa:

Tepelnou kapacitu kalorimetru C_k určíme ze vztahu:

$$C_k = m_k c_k,$$

kde m_k je hmotnost vnitřní nádoby kalorimetru, c_k je měrná tepelná kapacita látky, ze které je kalorimetr vyroben (v našem případě hliníku).

Provedení:

1. Určete hmotnost vnitřní nádoby kalorimetru.
2. Najděte v tabulkách hodnotu měrné tepelné kapacity hliníku a vypočítejte tepelnou kapacitu kalorimetru.
3. Určete hmotnost kovového tělesa.
4. Kovové těleso nechte volně položené v místnosti a změřte teplotu vzduchu.
5. Uveďte vodu do varu, přelijte ji do kalorimetru a uzavřete víčkem. Změřte teploměrem teplotu vody v kalorimetru.
6. Do vody v kalorimetru vložte kovové těleso. Teplota tělesa je stejná jako teplota vzduchu v laboratoři.
7. Kalorimetr uzavřete a sledujte, kdy se teplota v kalorimetru ustálí, to znamená, že nastal rovnovážný stav.
8. Určete hmotnost vody v kalorimetru.
9. Vypočítejte měrnou tepelnou kapacitu kovu.
10. Celé měření zopakujte pro jinou počáteční teplotu vody. Vypočítejte aritmetický průměr a odchylku naměřených hodnot.
11. Najděte měrnou tepelnou kapacitu látky v tabulkách.

Závěr:

Porovnejte naměřenou hodnotu měrné tepelné kapacity s hodnotou přechtenou v tabulkách. Vysvětlete chyby v měření.



Protokol č. 2:

Pracoval:	
Spolupracoval:	
Třída:	
Hodnocení:	

Pracováno dne:	
Odevzdáno dne:	
Tlak vzduchu:	
Teplota vzduchu:	

Název úlohy: **Určení měrné tepelné kapacity pevné látky**

Pomůcky:

Směšovací kalorimetr, váhy, teploměr, voda, kovové těleso, vaříč.

Vypracování:

Teoretická příprava:

Pro tepelnou výměnu mezi horkou vodou v kalorimetru a do ní vloženým chladnějším tělesem platí kalorimetrická rovnice ve tvaru:

Ve vztahu vystupují tyto veličiny:

Z kalorimetrické rovnice vypočítáme měrnou tepelnou kapacitu kovu:

Postup měření:

1. Určili jsme hmotnost vnitřní nádoby kalorimetru m_k .
2. V tabulkách jsme našli měrnou tepelnou kapacitu hliníku c_k .
Vypočítali jsme tepelnou kapacitu kalorimetru C_k .
3. Určili jsme hmotnost kovového tělesa m_2 .
4. Změřili jsme teplotu vzduchu, tj. teplota tělesa t_2 .
5. Do kalorimetru jsme nalili vařící vodu a změřili její teplotu t_1 .
6. Těleso jsme vložili do horké vody v kalorimetru, kalorimetr jsme rychle zavřeli a měřili jsme teplotu soustavy. Po ustálení teploty jsme zapsali její hodnotu t .
7. Zvážili jsme vnitřní nádobu kalorimetru s vodou i kovovým tělesem a vypočítali hmotnost vody v kalorimetru m_1 .
8. Z naměřených hodnot jsme určili měrnou tepelnou kapacitu kovu c_2 .
9. Celé měření jsme provedli ještě jednou.
10. Všechny naměřené a vypočtené hodnoty jsme zapsali do tabulky:

číslo měření	m_k kg	c_k $J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$	C_k $J \cdot K^{-1}$	m_1 kg	t_1 $^{\circ}C$	c_1 $J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$	m_2 kg	t_2 $^{\circ}C$	t $^{\circ}C$	c_2 $J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$
1										
2										

11. Průměrná hodnota měrné tepelné kapacity je:

12. Měrná tepelná kapacita uvedená v tabulkách má hodnotu:

Závěr:

