



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Přírodní vědy aktivně a interaktivně

Elektronický materiál byl vytvořen v rámci projektu OP VK CZ.1.07/1.1.24/01.0040

Zvyšování kvality vzdělávání v Moravskoslezském kraji
Střední průmyslová škola stavební, Havířov, příspěvková organizace

Název EM	Určení měrné tepelné kapacity látek
Název sady EM	CHA_FYZ_04
Vzdělávací obor	Fyzika
Vzdělávací oblast	Člověk a příroda, Informační a komunikační technologie
Autor	Mgr. Vlastimil Charvát
Ročník	2. ročník (Technické lyceum), 1.ročník (pozemní stavitelství)
Anotace	Stanovení měrné tepelné kapacity látek.

URČENÍ MĚRNÉ TEPELNÉ KAPACITY PEVNÉ LÁTKY

Cíle

Pomocí kalorimetru určit měrnou tepelnou kapacitu vybraných pevných látek.

Pomůcky

- teplotní senzor (Pasport Temperature Sensor)
- kalorimetr s míchadlem
- závaží
- tělesa z různých (známých) materiálů
- laboratorní váhy
- varná konvice
- MFCHT tabulky



Teorie

Přijme-li látka při tepelné výměně teplo Q , přičemž nedojde-li ke změně skupenství, zvýší se teplota látky Δt , přičemž platí: $Q = C \cdot \Delta t$, kde C je tepelná kapacita ($J \cdot K^{-1}$).

Tepelná kapacita tělesaje číselně rovna teplu, které těleso přijme (vydá), zvýši-li se (sníží-li se) o $1^\circ C$.

U homogenních látek dané hmotnosti m lze definovat i tzv. měrnou tepelnou kapacitu, přičemž platí

$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$. Tato veličina však není konstantou, její hodnota je závislá na teplotě či tlaku.

V souladu se zákonem zachování platí pro tepelnou výměnu mezi oběma tělesy a kalorimetrem tzv. kalorimetrická rovnice s kalorimetrem.



Provedení

Určení tepelné kapacity kalorimetru

- vážením na laboratorních vahách určíme hmotnost tělesa (s přesností na desetinu gramu)
- dané těleso ponoříme do lázně známé teploty (70 až $95^\circ C$) – měříme laboratorním teploměrem
- do kalorimetru nalijeme vodu (cca do $\frac{3}{4}$ výšky kalorimetru) přibližně teploty, která je v místnosti
- do kalorimetru umístíme teplotní čidlo a kalorimetr uzavřeme

- zaznamenáváme data z čidla (občas promícháme míchadlem)
- jakmile teplota vody bude konstantní, přilijeme teplou vodu
- zaznamenáváme data z čidla (občas promícháme míchadlem)
- po cca 5-6 minutách ukončíme měření
- určíme měrnou tepelnou kapacitu kalorimetru

Měření měrné tepelné kapacity daných pevných látek

- do kalorimetru nalijeme vodu (cca do $\frac{3}{4}$ výšky kalorimetru) přibližně teploty, která je v místnosti
- do kalorimetru umístíme teplotní čidlo a zaznamenáváme data z čidla (občas promícháme míchadlem)
- jakmile teplota vody bude konstantní – teplota t_0 , vložíme do kalorimetru těleso ohřáté na předem změřenou teplotu
- zaznamenáváme data z čidla – teplota t (občas promícháme míchadlem)
- po cca 5-6 minutách ukončíme měření
- data exportujeme do excelu a odečteme hodnoty teplot t a t_0
- měrnou tepelnou kapacitu určíme z kalorimetrické rovnice
- měření opakujeme s dalšími tělesy
- vypočítané hodnoty porovnáme s tabulkovými hodnotami

PRACOVNÍ LIST PRO STUDENTA

Jméno: Třída: Datum:

Slovníček pojmů

Za použití dostupných zdrojů vysvětlete dané pojmy, případně запиšte vztah.

Tepelná výměna

Vztah pro výpočet tepelné kapacity

Vztah pro výpočet měrné tepelné kapacity látky

Kalorimetrická rovnice s kalorimetrem pro případ kapaliny a do ní vloženého pevného tělesa

Vyjádření tepelné kapacity kalorimetru z předchozí rovnice

Vyjádření měrné tepelné kapacity pevného tělesa z předchozí rovnice

Teoretická příprava úlohy

Hypotéza

Budou naměřená data shodná s tabulkovými údaji?

Vizualizace naměřených dat

VYPOČTENÁ HODNOTA MĚRNÉ TEPELNÉ KAPACITY KALORIMETRU:

C =

Zakreslete grafy závislosti teploty na čase u jednotlivých těles a vyznačte teploty t_0 a t_1 .

MATERIÁL:

GRAF

VYPOČÍTNÁ MĚRNÁ TEPELNÁ KAPACITA 1. LÁTKY

c =

TABULKOVÁ HODNOTA

c =

MATERIÁL:

GRAF

VYPOČÍTANÁ MĚRNÁ TEPELNÁ KAPACITA 2 . LÁTKY

c =

TABULKOVÁ HODNOTA

c =

MATERIÁL:

GRAF

VYPOČÍTANÁ MĚRNÁ TEPELNÁ KAPACITA 3. LÁTKY

c =

TABULKOVÁ HODNOTA

c =

Závěr

1. Byla potvrzena naše hypotéza?

2. Pokud naměřená data nepotvrdila hypotézu nebo se vyskytly nějaké odchylky od teoretických hodnot, uveďte jejich možné příčiny.