

Ústav fyzikální elektroniky PřF MU

Fyzikální praktikum pro nefyzikální obory

Pracovní list

Úloha 6: Tepelné vlastnosti vody

Jméno:

Naměřeno:

Skupina:

Otestováno:

Měření teplotní roztažnosti vody pyknometrickou metodou

- Změřte koeficient objemové roztažnosti vody β . Použijte pyknometr, k vážení digitální váhy. Výsledek opravte o objemovou roztažnost skla β_p a porovnejte s tabulkovou hodnotou β_{tab} .

$t_0 =$

$m_0 =$

$t =$

$m =$

$\beta_p =$

$\beta =$

$\beta_{\text{tab}} =$

Výpočty a poznámky:

Měření měrné tepelné kapacity vody elektrickým kalorimetrem

- Změřte redukovanou tepelnou kapacitu kalorimetru směšovací metodou.

Voda nalitá do kalorimetru

$m_1 =$

$t_1 =$

Voda následně přilítá do kalorimetru

$m_2 =$

$t_2 =$

Výsledná teplota po promíchání

$t =$

Redukovaná tepelná kapacita kalorimetru
(vztažená vůči měrné tepelné kapacitě vody)

$\kappa = \frac{K}{c} =$

Výpočty a poznámky:

2. Změřte měrnou tepelnou kapacitu vody pomocí elektrického kalorimetru.

Naplňte kalorimetr známým množstvím vody a kalorimetr zapojte do obvodu, kde současně budete měřit napětí na topné spirále a proud, který spirálou protéká. Pro spirálu je vhodné zapojení (viz návod k úloze č. 3) A B.

Zdůvodnění:

Na napájecím zdroji nastavte vhodný proud I pro ohřev spirály. Za mírného míchání změřte ohřev vody za vhodně zvolený čas τ .

Voda v kalorimetru $m =$ $t_p =$
před zahříváním

Parametry elektrického ohřevu $U =$ $I =$ $\tau =$

Teplota při ukončení ohřevu $t =$

Měrná tepelná kapacita vody $c =$

Výpočty a poznámky (do výpočtu nezapomeňte zahrnout určenou redukovanou kapacitu kalorimetru!):

Anomálie vody – regelace ledu

1. Přes blok ledu převlékněte smyčku struny, kterou zatížíte závažím. Při pokusu můžete současně měřit teplotu ledu, teploměr umístíte do předem předvrtaného otvoru. Sledujeme chování struny při postupném ohřevu ledového bloku. Pozorování vysvětlíte.

Přehřátá voda

1. Určete hmotnost vody pro experiment $m =$ a užitý výkon mikrovlnné trouby: $P =$

. Určete čas potřebný pro ohřátí vody o 1°C vypočtený $\tau_{\text{teor}} =$ a skutečný

$\tau_{\text{skut}} =$ (ověření ohřátím vody z na).

Výpočty:

2. Najděte v tabulkách teplotu varu vody pro vaše laboratorní podmínky. $t_{\text{var}} =$
3. Doba ohřevu pro zvýšení teploty ze 100°C na 105°C je . V mikrovlnné troubě ohřívejte ve vhodné kádince destilovanou vodu. Teplotu měřte po ukončení ohřevu skleněným teploměrem. Jaká byla nejvyšší dosažená teplota přehřáté vody? $t_{\text{max}} =$
4. Ponořte do přehřáté vody ocelovou strunu. Jak vysvětlíte pozorovaný jev?
5. Vhodte do přehřáté vody kostku ledu. Jak vysvětlíte pozorovaný jev?

6. Proč se po vhození zárodku, který uvedl vodu do varu, nevypařila všechna voda?

7. Odhadněte výpočtem, kolik procent vody se vypařilo při přehřátí o 5°C ? Jakému by to odpovídalo objemu páry pro množství vody 500ml?

Podchlazená voda

1. Vytvořte chladicí směs (ledová tříšť, voda, sůl) o teplotě -6°C až -8°C . Ochlazujte vodu v PET láhvi, sledujte teplotu chladicí směsi a teplotu uvnitř PET láhve. Jaká byla nejnižší teplota kapalné vody v láhvi?

$$t_{\min} =$$

2. Jak je možné, že voda je i pod bodem mrazu stále v kapalném stavu?

3. Po vhození kousku ledu do PET láhve část vody rychle zmrzne a vytvoří se ledová tříšť. Proč nezmrzla všechna voda?

4. Odhadněte výpočtem, kolik procent vody zmrzlo. Jaká je teplota výsledné směsi a proč?

$$m_{\text{led}}/m = \quad t_{\text{vysl}} =$$

Výpočet a zdůvodnění: