



VYPAŘOVÁNÍ, KONDENZACE, VAR

- Sledujte pokyny v tomto materiálu, pokud jsou pro vás nesrozumitelné, nebojte se nás zeptat.
- Vaše dílčí i finální závěry zaznamenávejte přímo do textu či připravených grafů.
- Chcete-li, můžete si například pomocí mobilu průběh experimentu vyfotit, natočit apod.

Úkol 1: Skupenské teplo vypařování a kondenzace

Cíl a idea měření

V bloku jednoduchých pokusů prokážeme pomocí termovizní kamery a teplotních čidel existenci skupenských tepel vypařování a kondenzace. Cílem je ukotvení představy, že vypařující se kapaliny své okolí obvykle ochlazují.

Teoretický úvod

Na rozdíl od tání či tuhnutí probíhá vypařování kapaliny při každé teplotě. Pro kompletní odpaření daného množství kapaliny je třeba dodat jí tzv. skupenské teplo vypařování. Naopak, při kondenzaci odevzdává plynná látka skupenské teplo kondenzace, aby se mohla stát kapalinou.

Postup

1. Lihovou fixou začněte psát na papír. Přitom sledujte napsaný text termovizní kamerou. Co pozorujete?

2. Máte pro pozorovaný jev nějaké vysvětlení, nějakou hypotézu?

3. Pojd'te nyní udělat experiment, který může vaši hypotézu podpořit. Připojte teplotní čidlo k počítači a otevřete soubor *Vyparovani.cmb1* umístěný ve složce *Termodynamika* na ploše.
4. Ponořte teploměr do nádoby s lihem a počkejte, až se měřená teplota ustálí. Rozmyslete si, zda je nějaký důvod, aby se měřená teplota po vyjmutí teploměru z lihu změnila. Pokud ano, jak se změní?





5. Spusťte měření a vyndejte teploměr z lihu. Co se děje s měřenou teplotou? Pokuste se děj vysvětlit.

6. Pomohl vám nějak experiment k vysvětlení pokusu s fixou (potvrzení vaší hypotézy z úkolu 2)?

7. V měřicím softwaru použijte klávesovou zkratku CTRL+L – připraví se vám nové měření do stejného grafu. Vložte opět teploměr do lihu, vyčkejte na ustálení teploty a spusťte měření. Vyndejte teploměr z lihu a nyní s ním neustále mávejte. Co můžete říct nyní o změně teploty? Čím je rozdíl způsoben?

8. Dosud jsme se zabývali vypařováním, pojdme zakončit experimentem demonstrujícím kondenzaci a existenci skupenského tepla kondenzace. Kelímek naplňte vodou z kohoutku a nechte ji minutu „odstát“. Začněte hladinu vody sledovat termovizní kamerou. Nyní překryjte kelímek listem papíru. Pozorujete termovizní kamerou něco pozoruhodného? Umíte to vysvětlit?

Závěry

- Vypařování kapalin z povrchů těles je obecně doprovázeno [] teploty těchto povrchů. Proč tomu tak je?

- Naopak, kondenzace kapalin je spojena s [] tepla, tj. zahřátím okolního prostředí.





Úkol 2: Teplota varu vody

Cíl a idea měření

Podrobněji se zaměříme na to, při jaké teplotě se vaří voda a jak lze tuto hodnotu ovlivnit.

Teoretický úvod

Speciálním případem vypařování je var, kdy se kapalina vypařuje v celém svém objemu. Při varu je veškeré dodávané teplo využíváno na přeměnu skupenství, proto nedochází ke změně teploty látky.

Teplota varu za normálního atmosférického tlaku je jednou z charakteristických vlastností kapalin. Poznámka, že jde o normální atmosférický tlak, je zde ale velmi důležitá – právě tlak okolního vzduchu teplotu varu kapalin zásadně ovlivňuje, stejně jako přidání případných příměsí k chemicky čisté látce.

Postup

1. Naplňte rychlovarnou konvici maximálně z poloviny vodou a nechte ji při otevřeném víku konvice ohřívat. Přitom zaveďte do vody teploměr a sledujte nárůst teploty. Jakou maximální hodnotu naměříte?

2. Proč není tato hodnota vyšší než 100 °C, když je konvice stále zapnutá a zjevně tak dodává vodě teplo?

3. A proč tato hodnota ani nedosahuje 100 °C, což je přece teplota, která se obvykle jako teplota varu vody udává? Máte nějakou hypotézu?

4. Provedeme nyní experiment, který může dát na předcházející otázku odpověď. Konvici vypněte a vroucí vodu nalejte do vakuovací kuchyňské nádoby (obr. 1). Vaří se nyní voda?



Obr. 1

5. Uzavřete vakuovací nádobu a začněte pumpičkou vysávat vzduch. Co se děje s uvnitř uzavřenou vodou? Máte pro jev nějaké vysvětlení?





Závěry

- Teplota vody při varu nemůže přesáhnout – všechno dodávané teplo se během varu spotřebovává nikoliv na nárůst teploty, ale na .
- V našich podmínkách se obvykle ani s teplotou varu 100 °C nesetkáme – jednou větou shrňte, proč tomu tak je:

- Jakým způsobem můžeme zajistit, aby se voda vařila například již při 90 °C?

- A jak bychom asi zajistili var vody při 110 °C? Využíváme zvýšení teploty varu vody někde v každodenním životě?

