

Vývoj teploty při vaření vody (vliv fázového přechodu)



Pomůcky

Termočlánek Vernier TCA-BTA, nádobka s vodou, svíčka, zápalky.

Teorie

Pokud dodáváme kapalině teplo, její teplota roste, dokud nedosáhne teploty varu. Pokud dodávání tepla pokračuje i po dosažení teploty varu, veškerá dodávaná energie se využívá pro přeměnu kapaliny na plyn – nastává var. Teprve po vypaření veškeré kapaliny (= po dodání tzv. skupenského tepla varu) může teplota (nyní již vzniklé páry) dále růst. K rychlé demonstraci lze využít kapku vody zahřívanou nad plamenem svíčky.

Příprava měření

1. Pomocí USB kabelu připojte rozhraní LabQuest Mini k počítači.
2. Do rozhraní LabQuest Mini zapojte termočlánek TCA-BTA.
3. Spustíte program Logger Lite a vyberte v menu *Experiment* → *Sběr dat*.
4. Nastavte dobu měření na 25 sekund, vzorkovací frekvenci na 10 vzorků za sekundu a zaškrtněte *Nepřerušovaný sběr dat* (obrázek níže). Potvrďte tlačítkem *Hotovo*.

Sběr dat

Mód: časová závislost



Trvání: 25 sekundy Měřit ihned

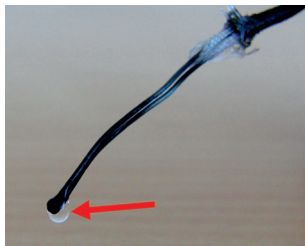
Nepřerušovaný sběr dat

Vzorkovací frekvence

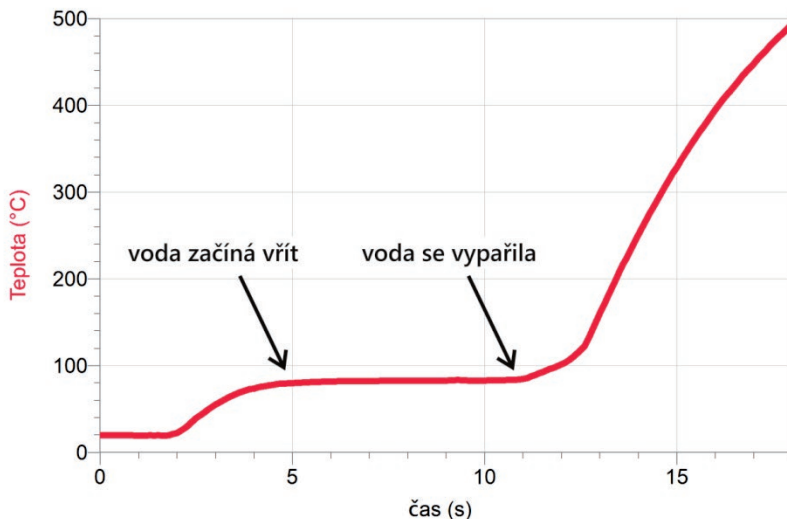
10 vzorků/sekunda 0,1 sekundy/vzorek

Provedení experimentu

1. Namočte špičku termočlánu do vody a nechte po ní vodu stéct, aby se na konci špičky vytvořila vodní kapka. Pokud se vám to nepodaří na první pokus, namáčení zopakujte. Vytvoření viditelné kapky je pro zdárný průběh experimentu nezbytné.
2. Zapalte svíčku a tlačítkem  spustíte měření.
3. Vložte špičku termočlánu i s kapkou do středu plamene svíčky.
4. Jakmile v grafu zaznamenáte vše potřebné, měření ukončete stiskem .



Ukázka naměřených dat



Závěr

Z grafu je patrné, že v čase od přibližně 5 sekund do 11 sekund se růst teploty zastavil na hodnotě kolem 100 °C, ačkoliv termočlánek s kapkou byly stále vloženy do plamene. Voda během těchto šesti sekund využívala teplo pouze na své vypařování. Teprve po vypaření veškeré vody se mohl termočlánek začít od plamene dále ohřívat.

Poznámky

- **Nepoužívejte jiné teploměry Vernier, hrozí jejich zničení!** Pro měření v ohni slouží POUZE termočlánek Vernier TCA-BTA.
- Pokud kapka během měření odkápne do plamene, je třeba experiment zopakovat.
- Teplota, na které se růst během varu zastaví, nemusí být přesně 100 °C. Důvodů může být několik:
 - největší vliv má nerovnoměrnost prohřívání termočlátku, pokud kapka není přesně v místě termocitlivého členu na konci drátku
 - další vliv může mít nedokonalá kalibrace termočlátku (jeho přesnost se okolo teploty 100 °C pohybuje kolem ± 2 °C)
 - projevit se mohou i změny tlaku v důsledku nadmořské výšky či počasí