

# Teplota plamene



## Pomůcky

Termočlánek Vernier TCA-BTA, svíčka, plynový kahan, zápalky.

## Teorie

Zatímco plamen svíčky je produktem hoření parafínu (jeho par), v plynovém kahanu se spaluje zemní plyn (směs methanu, ethanu, propanu, butanu atd.) nebo přímo propan či butan. Plameny svíčky a kahanu se neliší pouze spalovanou látkou, ale také svojí typickou teplotou. Pomocí termočlánu lze změřit teplotu v různých druzích a také v různých částech plamene.

## 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* → *Sběř dat*.
4. Nastavte dobu měření na 15 sekund a vzorkovací frekvenci na 10 vzorků za sekundu. Potvrďte tlačítkem *Hotovo*.

Sběř dat

Mód: časová závislost

Trvání: 15 sekundy  Měřit ihned

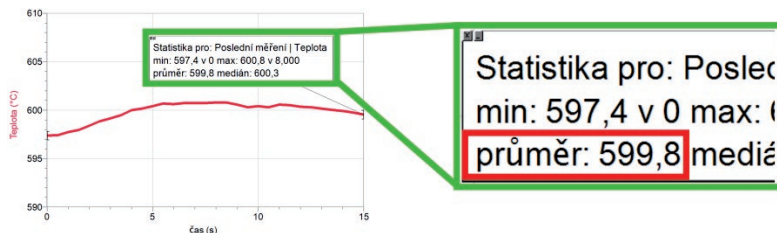
Nepřerušovaný sběr dat


Vzorkovací frekvence

10 vzorků/sekunda 0,1 sekundy/vzorek

## Provedení experimentu

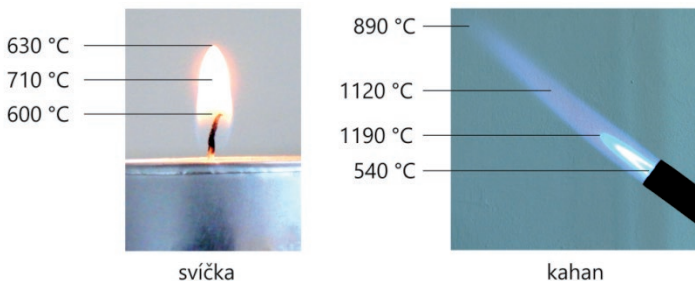
1. Zapalte svíčku a vložte termočlánek do spodní části plamene (těsně nad knot).
2. Jakmile se teplota alespoň přibližně ustálí, tlačítkem spustíte měření a snažte se čidlem co nejméně hýbat. Po skončení měření čidlo z plamene vyjměte.
3. V menu zvolte *Analýza* → *Statistika*. Poznamenejte si údaj z pole „průměr“.



- Nyní vložte čidlo přibližně do poloviny výšky plamene, opět vyčkejte na ustálení teploty a poté spusťte tlačítkem  další měření. Po skončení měření se statistika vypočítá bez nutnosti dalšího klikání. Průměr si opět poznamenejte.
- Takto proměřte ještě úplnou špičku plamene svíčky. Následně proveďte uvedená měření v různých výškách také pro plamen plynového kahanu.

### Ukázka naměřených dat

Níže uvedené teploty jsou zaokrouhlením naměřených průměrů.



### Závěr

Z naměřených hodnot je zřejmé, že hovořit o teplotě plamene jako o jednom čísle nedává dobrý smysl – v různých částech plamene můžeme naměřit i značně rozdílné teploty, přičemž v jeho spodní části je obvykle „nejchladnější“. Zatímco maximální teplota se v případě malé čajové svíčky pohybuje jen kolem 700 °C, u plynového kahanu může vysoko překračovat 1000 °C.

### Poznámky

- Nepoužívejte jiné teploměry Vernier, hrozí jejich zničení!** Pro měření v ohni slouží pouze termočlánek Vernier TCA-BTA.
- Dejte pozor, abyste se rozpálené špičky termočlátku vyjmuté z plamene nedotkli nechráněnou rukou! Stejně tak zabraňte kontaktu zahřátého čidla s plastovými předměty, které se mohou začít deformovat a tavit.
- Je obtížné udržet plamen zcela nehybný a polohu teploměru zcela neměnnou. Proto při měření teplota obvykle mírně kolísá. Použití statistiky pomůže kolísání zprůměrovat. Měření je ovšem možné provést i bez počítání průměru, čistě na základě odhadnutí hodnot, kolem kterých měřená teplota osciluje.
- Při hoření svíčky vznikají saze, kterými se termočlánek pokryje. Dejte si pozor, abyste se od sazí neušpinili.
- Podobně realizovaný experiment ukazuje též video [www.vernier.cz/video/teplota-plamene](http://www.vernier.cz/video/teplota-plamene)