

Teplota plamene



Pomůcky

Termočláňkový teploměr Vernier GDX-TC, 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 čidla GDX-TC lze změřit teplotu v různých druzích a také v různých částech plamene.

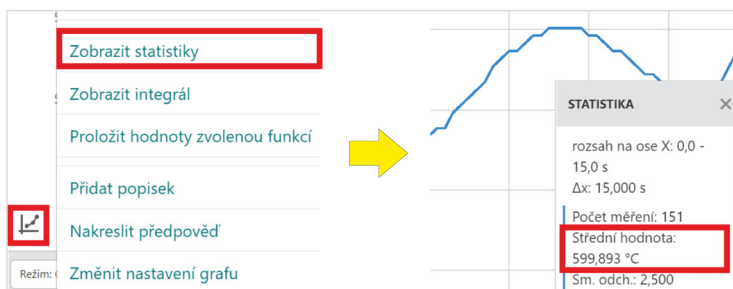
Příprava měření

1. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojíte termočlánek ([návod](#)).
2. Klikněte na pole *Režim*, *Frekvence* v levém dolním rohu, nastavte dobu měření na 15 s, frekvenci měření na 10 vzorků/s a potvrďte tlačítkem *HOTOVO*.



Provedení experimentu

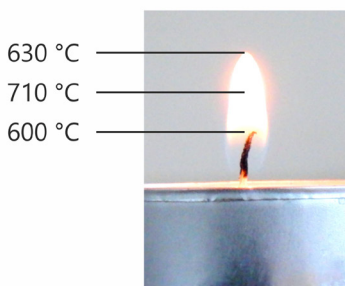
1. Zapalte svíčku a vložte konec čidla do spodní části plamene (těsně nad knot).
2. Jakmile se teplota přibližně ustálí, tlačítkem *ZAHÁJIT MĚŘENÍ* spustíte záznam dat a snažte se čidlem co nejméně hýbat. Po skončení měření čidlo z plamene vyjměte.
3. Klikněte na tlačítko vlevo dole a vyberte možnost *Zobrazit statistiky*. Poznamenejte si vhodně zaokrouhlený údaj z pole *Střední hodnota*.



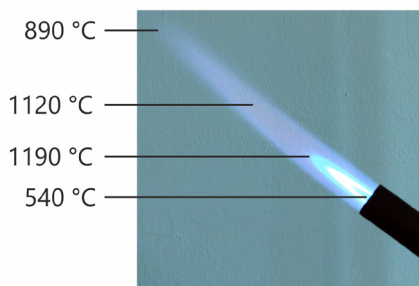
- Nyní vložte konec čidla přibližně do poloviny výšky plamene, opět vyčkejte na ustálení teploty a spusťte záznam dat tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ**. Po skončení měření zopakujte krok 3 a získanou střední hodnotu si opět poznamenejte.
- Takto proměřte ještě úplnou špičku plamene svíčky. Následně proveďte uvedená měření v různých výškách také pro plamen plynového kahanu.

Ukázka naměřených dat

Níže uvedené teploty jsou zaokrouhlením naměřených průměrů.



svíčka



kahan

Závěr

U plamene svíčky jsme naměřili maximální teploty okolo 730 °C. U plynového kahanu měřené teploty přesahovaly 1300 °C. V různých částech plamene se přitom maximální dosažené teploty lišily.

Poznámky

- Teploměr během měření odvádí teplo měřícím termočláňkovým drátem pryč z plamene do okolí, lze tedy předpokládat, že teplota samotného plamene je vyšší.
- **Nepoužívejte jiné termometry Vernier, hrozí jejich zničení!** Pro měření v ohni slouží čidla Vernier GDX-TC a TCA-BTA, jejich rozsah je -200 °C až $+1400\text{ °C}$.
- Dejte pozor, abyste se rozpálenou špičkou termočláňku po vyjmutí z plamene ničeho nedotkli, hrozí popálení kůže či poškození zasaženého předmětu.
- Při hoření svíčky vznikají saze, kterými se termočláňkový drát pokryje. Dejte pozor, abyste se od sazí neušpinili.
- Je obtížné udržet plamen i čidlo zcela nehybné a teplotu teploměru stálo – a to i při použití stativu. Měřená teplota proto obvykle mírně kolísá. Použití statistiky pomůže kolísání zprůměrovat. Pro hrubé odečtení ovšem není statistika potřeba.
- Podobně realizovaný experiment ukazuje též video

www.vernier.cz/video/teplota-plamene