

TEPLOTA PLAMENE

Vzdělávací předmět: Fyzika

Tematický celek dle RVP: Látky a tělesa

Tematická oblast: Měření fyzikálních veličin

Cílová skupina: Žák 6. ročníku základní školy

Cílem pokusu je sledování teploty plamene svíčky pomocí senzoru teplot širokého rozsahu.

POMŮCKY

Počítač, USB modul USB – 200, senzor teplot širokého rozsahu NUL – 234, svíčka, zápalky

NASTAVENÍ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ

2 min



1. K počítači připojíme pomocí kabelu modul USB.



2. K modulu USB připojíme senzor teplot širokého rozsahu (dále jen teploměr).



3. Spustíme program *Neulog*.



4. Klikneme na ikonu *Hledat čidla*.



5. Klikneme na ikonu *Pokus s připojením*.



6. V *Okno modulu* klikneme na *Nastavení modulu*.

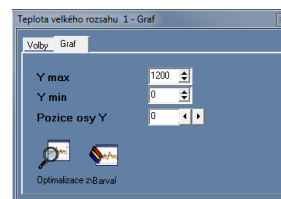
Záložka *Volby*:

- ponecháme nastavení *Graf*
- vybereme jednotku *Celsia*

Záložka *Graf*:

- ponecháme nastavení *Y max*
- nastavíme *Y min* na hodnotu *0*
- nastavíme *Pozice osy Y* na hodnotu *0*

Dialogové okno zavřeme.

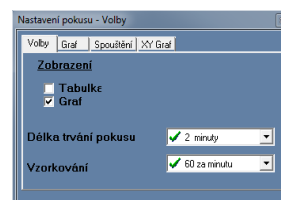


7. Klikneme na ikonu *Nastavení pokusu*.

Záložka *Volby*:

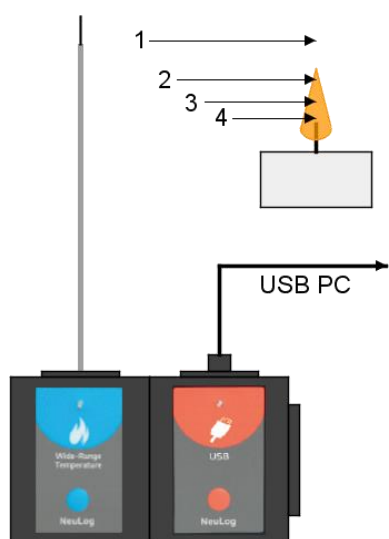
- ponecháme nastavení *Graf*
- nastavíme *Délka trvání pokusu* – 2 minuty
- nastavíme *Vzorkování* – 60 za minutu

Dialogové okno zavřeme.



PŘÍPRAVA A SESTAVENÍ POKUSU

1 min



Teplotu měříme ve čtyřech pozicích teploměru:

- 1 ... přibližně 1 cm nad plamenem svíčky
- 2 ... v horní části (špičce) plamene svíčky
- 3 ... ve středu plamene svíčky
- 4 ... těsně nad knotem svíčky

Poznámka pro pedagoga:

1. Před zahájením pokusu je nutné žáky poučit o bezpečné manipulaci s otevřeným ohněm.
2. Při realizaci pokusu je vhodné zamezit proudění vzduchu v místnosti zavřením všech oken a dveří.
3. V případě namočení čidla teploměru do vosku, začne vosk hořet, a proto je vhodné nechat vosk v plameni svíčky dohořet a měření opakovat, aby nedošlo ke zkreslení výsledků měření.

REALIZACE POKUSU

5 min

1. Svíčku zapálíme a po dobu několika sekund necháme plamen svíčky rozhořet.



2. Pokus spustíme kliknutím na ikonu *Spustit pokus* v liště programu.

3. Teploměr umístíme do pozice 1 a po dobu přibližně 25 s jej v této pozici ponecháme. Poté teploměr přemístíme mimo dosah plamene svíčky (cca 5 s). Pro pozice 2 až 4 teploměru v rámci měření postup opakujeme. Po celou dobu měření sledujeme v grafu změnu teploty.



4. Pokus uložíme kliknutím na ikonu *Uložit pokus* v liště programu.

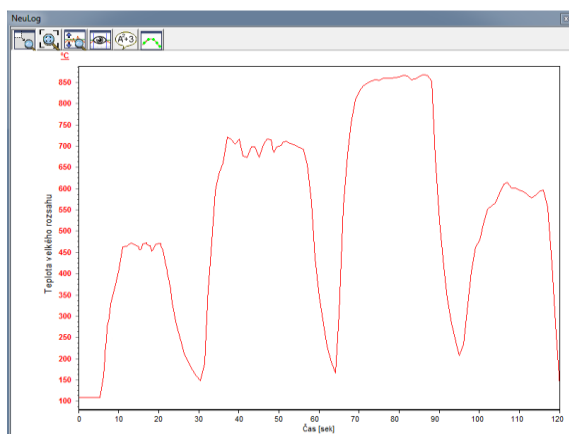
ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKU POKUSU

5 až 20 min

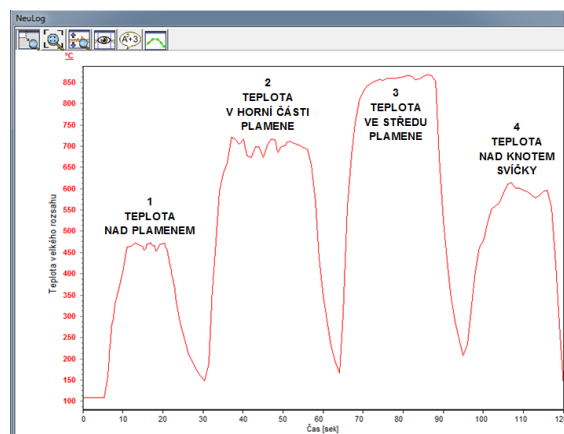
POPIS GRAFU



1. Grafický výsledek pokusu zvětšíme kliknutím na ikonu *Optimalizace zvětšení* v okně grafu (*obr. 1*).
2. Křivky grafu popíšeme pomocí vhodného programu na počítači (*obr. 2*).



obr. 1



obr. 2

V oblasti nad plamenem svíčky je měřená teplota nejnižší, protože zde již neprobíhá proces hoření a nachází se v ní pouze horké produkty hoření.

Plamen svíčky lze rozdělit do několika teplotních pásem, jejichž teplota směrem od knotu svíčky k okrajům plamene roste. V okolí knotu (zcela uvnitř plamene) je teplota nejnižší. Nejjasnější částí plamene svíčky je luminiscenční zóna s mnohem vyšší teplotou, která směrem vzhůru v plamenu klesá. Nejteplejší část plamene se nachází ve velmi tenké, obtížně měřitelné neviditelné oblasti těsně kolem plamene svíčky (vnější pásmo).

ZÁVĚR POKUSU

Nejnižší naměřené teploty 473,2 °C bylo dosaženo nad plamenem svíčky, tzn. v oblasti, ve které již neprobíhá proces hoření.

V samotném plamenu byly změřeny tři teploty. V okolí knotu byla naměřena nejnižší teplota plamene a nejvyšší hodnota ve středu plamene. Teplota ve špičce plamene se pohybuje mezi těmito hodnotami.

PRACOVNÍ LIST ŽÁKA

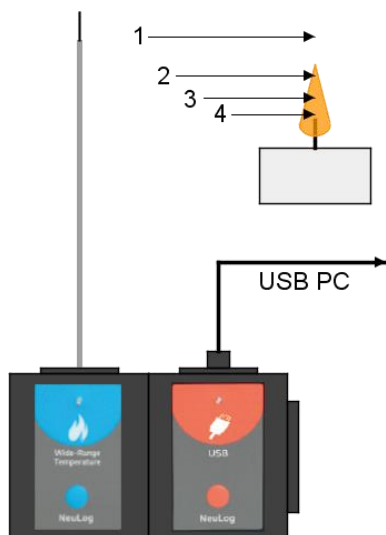
TEPLOTA PLAMENE

Jméno a příjmení:

Třída:

Spolupracovali:

Datum:



Po zapálení svíčky měříme teplotu ve čtyřech pozicích teploměru:

1 ... přibližně 1 cm nad plamenem svíčky

2 ... v horní části (špičce) plamene svíčky

3 ... ve středu plamene svíčky

4 ... těsně nad knotem svíčky

V dané pozici měříme teplotu přibližně po dobu 25 s. Poté na dobu 5 s umístíme teploměr mimo dosah plamene. Změníme pozici teploměru a postup opakujeme.

V grafu sledujeme hodnotu teploty v různých místech měření.

ÚKOLY

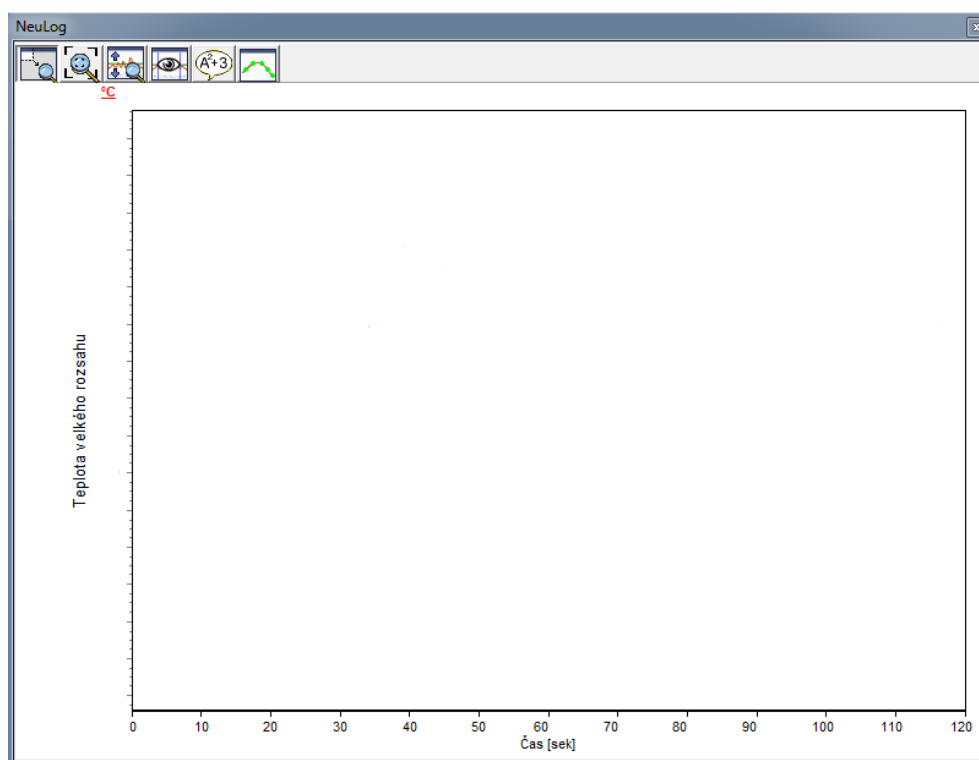
1. Doplňte.

Teplota je fyzikální veličina, která nám charakterizuje stav tělesa. Značíme ji Člověk vnímá teplotu tělesa a okolí svými K přesnému měření teploty používáme, které jsou opatřeny

2. Vyjmenujte tři teploměrné stupnice. Uveďte jejich jednotku. Jednotlivé stupnice porovnejte.

3. Vyjmenujte tři základní podmínky hoření.

4. Před zahájením pokusu odhadněte, zda bude teplota plamene svíčky v měřených oblastech 2 až 4 všude stejná či se bude měnit (viz obrázek).
5. Při provádění pokusu sledujte zabarvení plamene svíčky. Co nám může prozradit barva plamene?
6. Zakreslete výsledek vašeho pokusu, na osy y (teplota) zvolte vhodné měřítko. Popište jednotlivé části grafu.



7. Vyslovte závěr pokusu.

ŘEŠENÍ

1. Teplota je fyzikální veličina, která nám charakterizuje *tepelný* stav tělesa. Značíme ji *t*. Člověk vnímá teplotu tělesa a okolí svými *pocity*. K přesnému měření teploty používáme *teploměry*, které jsou opatřeny *stupnicí*.
2. Celsiova stupnice: 1 °C
Fahrenheitova stupnice: 1 °F, používá se v USA; 0 °C = 32 °F
Kelvinova stupnice: 1 K, základní jednotka soustavy SI; 0 °C = 273 K
3. Hořlavá látka, dostatek kyslíku (oxidační činidlo), zdroj iniciace (např.: zápalka). Hořlavá látka a oxidační činidlo tvoří hořlavý soubor.
4. Teplota v měřených oblastech bude různá – viz popis grafu či závěr pokusu.
5. Barvu plamene ovlivňuje teplota, čehož lze využít pro orientační odhad teploty ohně.