

Energetický obsah palív

Energetický obsah je dôležitá vlastnosť palív. Táto vlastnosť pomáha vedcom a inžinierom určiť využitie palív. *Energetický obsah* je množstvo tepla, vyprodukované 1 gramom látky a meria sa v jouloch na gram (J/g).

Energetický obsah paliva môžete určiť spálením nejakého množstva paliva a zachytením uvoľneného tepla v známom množstve vody v kalorimetri. Ak zmeriate počiatočnú a konečnú teplotu, uvoľnená energia môže byť vypočítaná pomocou rovnice

$$H = \Delta t \cdot m \cdot C_p$$

kde H = absorbované teplo, pohltaná tepelná energia (J), Δt = zmena teploty ($^{\circ}\text{C}$), m = hmotnosť (g), a C_p = hmotnostná tepelná kapacita (4.18 J/g $^{\circ}\text{C}$ pre vodu). Delením výslednej energie hmotnosťou vody dostaneme energetický obsah v J/g.

ÚLOHY

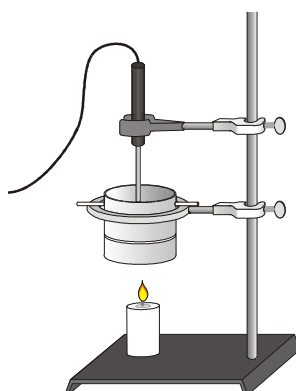
V tomto experimente:

- Použijete LabQuest a sondu teploty.
- Použijete váhy.
- Určíte energetický obsah paliva.
- Porovnáte energetický obsah rôznych palív.

MATERIALS

LabQuest
LabQuest App
Sonda teploty
Vzorky paliva (sviečka, olej, alkohol)
Kruhový stojan a 10 cm (4") kruh
Upínacia svorka
100 ml ciachovaný valec

2 tyčinky na miešanie
Zátka s otvorom
Váhy
Malá nádoba
Studená voda
Zápalky



Obrázok 1

POSPTUP

1. Zaobstarajte si a noste ochranné okuliare.
2. Pripojte sondu teploty k LabQuestu a vyberte *New* (nový) z *File menu*. Ak máte straší senzor, ktorý nemá auto ID, nastavte ho ručne.
3. Na obrazovke merača (*Meter screen*), kliknite na *Rate* (rýchlosť). Zmeňte rýchlosť zberu dát (data-collection rate) na 1 samples/second (1 meranie/sekundu) a length (dĺžku) na 400 sekúnd. Potvrďte OK.
4. Zistite a zapíšte počiatočnú hmotnosť lampy so vzorkou paliva alebo sviečky. Presvedčte sa, že knôt nie je vysunutý viac ako 0.5 cm z lampy.
5. Zostavte aparatúru ukázanú na obrázku 1.
 - a. Zmerajte a zapíšte hmotnosť prázdnej nádoby.
 - b. Nalejte studenú vodu do nádoby. Použite 100 ml pre sviečky a 200 ml pre alkohol a olej.
 - c. Zmerajte a zapíšte hmotnosť nádoby s vodou.
 - d. Použite 10 cm kruh a miešaciu tyčinku a zaveste ich asi 5 cm nad sviečku alebo lampu.
 - e. Pre umiestnenie teplomera do vody použite úchytku a zátku s otvorom. Sonda teploty by sa nemala dotýkať dna.
6. Spustite meranie. **Pamätajte:** Sonda teploty musí byť vo vode aspoň 30 sekúnd pred začiatkom merania. Monitorujte teplotu (v °C) na obrazovke asi 30 sekúnd a zapíšte si počiatočnú teplotu vody do vašej tabuľky. Zapáľte lampu alebo sviečku. Zohrievajte vodu, až kým jej teplota dosiahne 40°C a potom zhasnite plameň. **Výstraha:** *Držte vlasy a šaty ďalej od otvoreného ohňa.*
7. Miešajte vodu, kým teplota prestane rásť. Zaznamenajte si konečnú teplotu (zaokrúhlite na najbližšiu 0.1°C). Zber údajov zastavte po 8 minútach (alebo zastavene zber údajov pred uplynutím 8 minút).
8. Zistite konečnú hmotnosť lampy a paliva alebo sviečky.
9. Po zastavení merania sa zobrazí graf závislosti teploty od času. Pre vyšetrovanie nameraných hodnôt na grafe, kliknite na ktorýkoľvek bod. Po kliknutí, sa vpravo od grafu zobrazí hodnota teploty a času (súradnice označeného bodu). Porovnajme hodnotu počiatočnej a konečnej teploty, ktorú ste si zapísali predtým.
10. Zopakujte kroky 4–9 používajúc rôzne palivá. Začnite opäť so studenou vodou.

DATA

	Pokus 1	Pokus 2
Použité palivo	_____	_____
Hmotnosť lampy a paliva alebo sviečky (začiatok)	_____ g	_____ g
Hmotnosť lampy a paliva alebo sviečky (koniec)	_____ g	_____ g
Hmotnosť prázdnej nádoby	_____ g	_____ g
Hmotnosť nádoby s vodou	_____ g	_____ g
Počiatočná teplota vody	_____ °C	_____ °C
Konečná teplota vody	_____ °C	_____ °C

SPRACOVANIE ÚDAJOV

- Vypočítajte zmenu teploty vody Δt , pre každú vzorku, odčítaním počiatočnej teploty od konečnej teploty ($\Delta t = t_2 - t_1$).
- Vypočítajte hmotnosť (v g) ohrievanej vody pre každú vzorku. Odčítajte hmotnosť prázdnej nádoby od hmotnosti nádoby s vodou.
- Použite výsledky úloh 1 a 2 pre určenie tepelnej energie (tepla) získanej vodou (v J). Použite rovnicu

$$H = \Delta t \cdot m \cdot C_p$$
 kde H = absorbované teplo, pohltená tepelná energia (J), Δt = zmena teploty (°C), m = hmotnosť (g), a C_p = hmotnostná tepelná kapacita (4.18 J/g°C pre vodu).
- Vypočítajte hmotnosť (v g) zhoreného paliva. Odčítajte konečnú hmotnosť od počiatočnej hmotnosti.
- Použite výsledky úloh 3 a 4 pre výpočet energetického obsahu (v J/g) každej vzorky paliva.

6. Zapište vaše výsledky a výsledky iných skupín nižšie.

Výsledky triedy

Druh paliva	Druh paliva	Druh paliva	Druh paliva
_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g
_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g
_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g
_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g
_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g
_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g
Priemer: _____ J/g	_____ J/g	_____ J/g	_____ J/g

7. Ktoré z palív má najväčší energetický obsah?

8. Uved'te aspoň dva ďalšie faktory, okrem energetického obsahu, ktoré môžu byť dôležité pri výbere palív.

EXTENSIONS

1. Urobte stĺpcový graf pre porovnanie palív, ktoré ste testovali.
2. Naplánujte experiment pre porovnanie energetického obsahu rôznych alkoholov a olejov.