

Energetický obsah potravín

Energetický obsah je veľmi dôležitá vlastnosť potravín. Energiu potrebuje naše telo, aby sme mohli behať, rozprávať a myslieť. Energiu získavame z potravy, ktorú jeme. *Energetický obsah* je množstvo tepla, ktoré vznikne zhorením 1 gramu látky a meria sa v jouloch na gram (J/g).

Energetický obsah vieme určiť spálením časti potravín a zachytením uvoľneného tepla známym množstvom vody v kalorimetri. Ak zmeriame začiatočnú a konečnú teplotu, uvoľnenú energiu môžeme vypočítať pomocou vzťahu

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

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

ÚLOHY

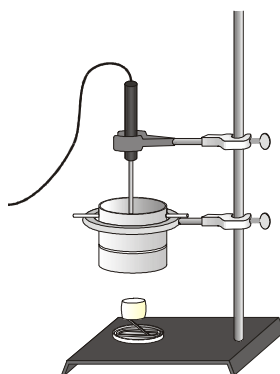
V tomto experimente:

- Použijete LabQuest a sondu teplotu (Temperature Probe) pre meranie teploty.
- Použijete váhy.
- Určíte energetický obsah.
- Porovnáte energetický obsah rôznych potravín.

POMÔCKY

LabQuest
LabQuest App
Sonda teploty
2 vzorky potravy (orech, popkorn,
alebo indiánka –zákusok)
Stojan a 10 cm (4") krúžok
100 ml kalibrovaný valec
váhy

Malá nádoba (konzerva)
2 miešacie tyčinky
Zátka s otvorom
Studená voda
Držiak potraviny
Zápalky
Drevené triesky



Obrázok 1

POSTUP

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 0.5 samples/second (0,5 meraní/sekundu) a length (dĺžku) na 400 sekúnd. Potvrďte OK.
4. Obstarajte si vzorku potravy a držiak potravy, ako ukazuje obrázok 1. Zmerajte a zapíšte si hmotnosť potravy a držiaka.
5. Postavte aparatúru ukázanú na obrázku 1.
 - a. Zmerajte a zapíšte hmotnosť prázdnej nádoby.
 - b. Umiestnite asi 50 ml studenej vody do nádoby.
 - c. Zmerajte a zapíšte hmotnosť nádoby s vodou.
 - d. Použite 10 cm kruh a miešaciu tyčinku a zavesť nádobu asi 5 cm nad držiak potravy.
 - e. Pre umiestnenie teplomera do vody použite úchytka a zátku s otvorom. Sonda teploty by sa nemala dotýkať dna nádoby.
6. Spustíte 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.
7. Zoberte vzorku potravy spod konzervy a zapáľte ju zápalkami alebo tenkým drevkom . Rýchlo umiestnite horiacu vzorku potravy pod stred konzervy. Nechajte zohrievať vodu až kým sa horenie vzorky potravy zastaví. **Výstraha:** *Držte vlasy a šaty ďalej od otvoreného ohňa.*
8. Miešajte vodu, až kým teplota prestane stúpať. Zaznamenajte si konečnú teplotu (zaokrúhlite na najbližšiu 0.1°C). Zber údajov zastavte po 8 minútach (alebo zastavene zber údajov pred uplynutím 8 minút).
9. Zmerajte konečnú hmotnosť vzorky potravy a držiaka potravy.
10. 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 označená hodnota teploty a času. Porovnajme hodnotu počiatočnej a konečnej teploty, ktorú ste si zapísali predtým.
11. Zopakujte kroky 4–10 používajúc druhú vzorku potravy. Použite nových 50 ml studenej vody.
12. Keď ste skončili merania, umiestnite zhorené potraviny, použité zápalky, drevené pásiky do nádoby poskytnutej učiteľom.

DÁTA

	Vzorka 1	Vzorka 2
Použitá potravina	_____	_____
Hmotnosť potraviny a držiaka (začiatok)	_____ g	_____ g
Hmotnosť potraviny a držiaka (koniec)	_____ g	_____ g
Hmotnosť prázdnej nádoby	_____ g	_____ g
Hmotnosť nádoba + voda	_____ g	_____ g
Počiatková teplota vody	_____ °C	_____ °C
Konečná teplota vody	_____ °C	_____ °C

SPRACOVANIE DÁT

1. Vypočítajte zmenu teploty vody Δt , pre každú vzorku, odčítaním počiatočnej teploty od konečnej teploty ($\Delta t = t_2 - t_1$).
2. Vypočítajte hmotnosť (v g) ohrievanej vody pre každú vzorku. Odčítajte hmotnosť prázdnej nádoby od hmotnosti nádoby s vodou.
3. 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, pohltaná tepelná energia (J), Δt = zmena teploty (°C), m = hmotnosť (g), a C_p = hmotnostná tepelná kapacita (4.18 J/g°C pre vodu). Delením výslednej energie hmotnosťou vody dostanete energetický obsah v J/g.
4. Vypočítajte hmotnosť (v g) každej zhorenej vzorky. Odčítajte konečnú hmotnosť od počiatočnej hmotnosti.

5. Použite výsledky úloh 3 a 4 pre výpočet energetického obsahu (v J/g) každej vzorky.

6. Zapište vaše výsledky a výsledky iných skupín nižšie.

Výsledky triedy

Druh potraviny	Druh potraviny	Druh potraviny	Druh potraviny
_____ 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. Ktorá z potravín má najväčší energetický obsah?

ROZŠÍRENIE

1. Určte energetický obsah ďalších horľavých potravín.