

Com podem saber quina energia ens donen els aliments?

Mirarem de respondre aquesta pregunta a partir d'una recerca:

Què passa quan cremem un cacauet?

Feu grups de tres alumnes. A l'etiqueta d'un paquet de cacauets podem trobar la següent informació:

Què en sabem?

1. A partir del valor calòric dels diferents nutrients, determineu el valor energètic de 100 g de cacauets.
2. Acabeu de calcular el valor energètic de 100 g de cacauets, és a dir, l'energia acumulada en 100 g de cacauets. Ara repasseu la definició de calor. A partir d'aquesta definició, i amb les calories que hem trobat en 100 g de cacauets, quants g d'aigua podríem escalfar de manera que la seva temperatura augmentés 1 °C?

Quina quantitat de cacauet ens fa falta cremar per augmentar 1 °C la temperatura de 200 g d'aigua continguda en un vas?

3. Podríeu pensar una experiència per calcular l'energia emmagatzemada en un cacauet? Es tracta que feu un esquema de l'experiment que hauríeu de realitzar per determinar el valor energètic d'un cacauet.
4. Tingueu en compte el següent:
 - Per alliberar l'energia que conté el cacauet, l'hauríeu de cremar; llavors l'energia s'allibera en forma d'energia tèrmica o calor.
 - Si l'energia tèrmica que allibera el cacauet escalfa una determinada quantitat d'aigua, calculant l'increment de temperatura d'aquesta podríem saber amb aproximació l'energia alliberada pel cacauet.
5. Discutiu en el vostre grup les accions que dureu a terme i el seu perquè. Després feu una llista amb el material que necessitareu i presenteu el vostre guió al professor.



Acció	Per què?
1.	
2.	
(...)	

Aquesta és la síntesi de les propostes de disseny de molts companys vostres:

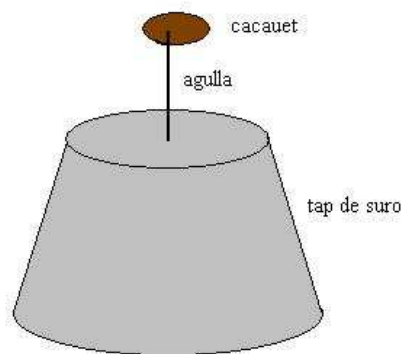
Què necessitem?

- Alguns cacauets
- Tap de suro
- Agulles de cap
- Tub d'assaig una mica gruixut
- Termòmetre
- Suport amb pinces i nous
- Proveta graduada
- Aigua
- Balances

Com ho farem ?

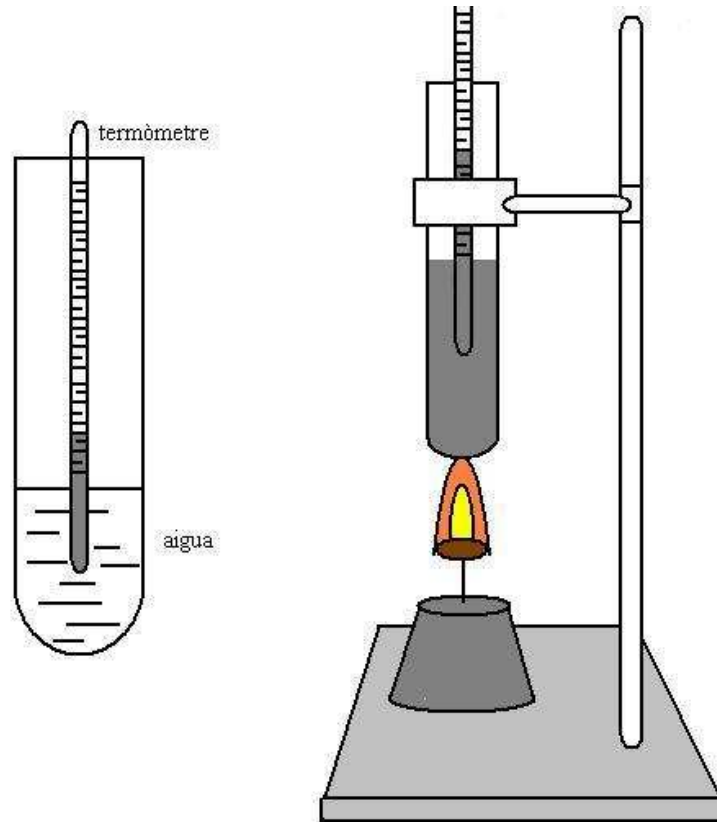
Quines variables penseu que hem de controlar en aquest experiment ?

- Peseu el cacauet i anoteu la dada.
Massa del cacauet =
- Amb molt compte per no trencar el cacauet, travesseu-lo amb l'agulla de cap i fixeiu-lo al tap de suro com indica el dibuix.



- Mesureu 50 ml d'aigua i poseu-la en el tub d'assaig .
A quants grams d'aigua equivalen el 50 ml? Escriviu-ho a la taula.
- Mesureu la temperatura de l'aigua i anoteu-la a continuació.
Temperatura inicial =
- Enceneu el cacauet amb un encenedor, situeu-lo a uns 2 cm per sota del tub d'assaig i escalfeu l'aigua com en el dibuix. Vigileu que el cacauet es cremi tan completament com sigui possible.

Què observarem ?



- Quan el cacauet s'hagi cremat mesureu la temperatura de l'aigua.
Temperatura de l'aigua =

Feu el resum dels resultats obtinguts a la taula següent:

Volum d'aigua en ml	Massa d'aigua en g	Temperatura inicial (T_i)	Temperatura final (T_f)	ΔT ($T_f - T_i$)	Massa m del cacauet en g

- Què li ha passat al cacauet?

Com ho interpretem? Per què passa?

- Per què s'ha escalfat l'aigua?
- D'on ve l'energia calorífica que proporciona el cacauet? Com s'ha alliberat ?
- Per què pensem que el tub d'assaig s'ha ennegrit?
- Què diríeu que és la pols negra?

Com podem calcular l'energia alliberada?

Com creieu que us poden servir les dades que heu recollit per resoldre aquest problema?

L'equació següent ens permet calcular l'energia transferida a l'aigua.

$$\text{Energia calorífica} = m_{\text{aigua}} \cdot c_e \cdot \Delta T$$

$c_e = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ (és la capacitat calorífica específica de l'aigua)

Aquesta energia ha estat alliberada per la massa cremada del vostre cacauet.

Com podem trobar l'energia alliberada per 100g de cacauets?

Compareu ara el vostre resultat amb el de l'etiqueta.



Com podeu constatar, hi ha una notable diferència entre els resultats obtinguts i els resultats esperats.

- A què creieu que és deguda la diferència de resultats?
- Com podríem millorar la precisió de l'experiment?
- Quina conclusió podem treure de l'experiència?

Per saber-ne més.

Quan cremem un cacauet es produeix una reacció química, és a dir, es trenquen els enllaços dels greixos, hidrats de carboni i proteïnes; i aquests nutrients es converteixen en diòxid de carboni (CO₂) i aigua (H₂O).

Com que en aquest procés s'allibera energia, es pot transferir a l'exterior.

Aquest procés es produeix si tenim oxigen i és la combustió.

Els organismes també extraiem l'energia dels nutrients energètics amb participació de l'oxigen, però el procés que ho fa possible no és una combustió. En el cos humà el cacauet no crema amb flama (afortunadament!).

Com funciona el procés en el cos humà? Pensem en un múscul que necessita energia per contreure's.

El cacauet comença a ser transformat durant la digestió: allibera els nutrients, que s'absorbeixen i passen a la sang.

El sistema circulatori s'encarrega de distribuir els nutrients per totes les cèl·lules del cos. També és l'encarregat de fer-hi arribar l'oxigen que ens fa falta.

En els músculs, en les seves cèl·lules, els nutrients energètics com la glucosa es degraden en un llarg procés al final del qual es consumeix l'oxigen i s'allibera l'energia que fa possible la contracció muscular. Aquesta "combustió sense flama" és la respiració cel·lular.

Tenim una **font d'energia**: els nutrients energètics (energia química) presents als aliments (en aquest cas al cacauet).

Un **procés de transferència**: la respiració cel·lular.

Una **transferència d'energia**: en el cas que acabem d'explicar, l'energia química emmagatzemada en els nutrients energètics dels cacauets es converteix en energia mecànica, és a dir en capacitat de moviment en els músculs.