

Combien de calories dans une cacahuète ?

Pour avoir un ordre de grandeur du nombre de calories dans une cacahuète, on fait brûler une cacahuète sous un récipient contenant de l'eau. L'élévation de température de l'eau permet de calculer l'énergie libérée par la réaction chimique de combustion.

Liste du matériel :

- un récipient (petite canette de soda)
- un thermomètre
- une balance au centigramme près
- une pince pour suspendre la canette et le thermomètre
- du papier aluminium
- des cacahuètes crues
- une lampe à alcool
- des allumettes
- un petit bouchon de liège recouvert de papier aluminium
- une épingle



Protocole

- Peser une cacahuète (décortiquée et privée de son enveloppe brune) au centigramme près.
- Avec l'épingle, transpercer la cacahuète (attention, la cacahuète peut se casser).
- Planter l'épingle sur le bouchon de liège.
- Verser environ 100 mL d'eau dans la canette, en notant la masse exacte.
- Installer le montage, en adaptant l'espace sous la canette pour que la cacahuète puisse tenir dessous.
- Installer autour du montage une cheminée faite d'une feuille de papier aluminium pliée plusieurs fois. Cette cheminée sera constituée de deux parties (voir photo).
- Plonger l'extrémité du thermomètre dans l'eau, et noter la température initiale.
- Allumer la lampe à alcool.
- Tenir la cacahuète par le bouchon de liège, et l'enflammer grâce à la lampe à alcool. Dès que la combustion est bien démarrée (cela peut prendre du temps), placer la cacahuète sous la canette, et refermer la cheminée d'aluminium.
- Observer l'évolution de la température de l'eau pendant la combustion. Attention : si la combustion s'éteint prématurément (cacahuète partiellement brûlée), il faut tout recommencer !
La combustion dure moins de 5 minutes.
- A la fin, noter la température finale de l'eau.



Exploitation

On peut effectuer le calcul d'énergie en kilocalories, plutôt qu'en joules, puisque la kilocalorie est fréquemment utilisée en nutrition.

Par définition, une kilocalorie est l'énergie nécessaire à augmenter de 1 °C la température de 1 g d'eau.

On trouvera l'énergie libérée par la combustion de la cacahuète en faisant : $E_{(kcal)} = m_{eau(g)} \times (\Theta_{finale} - \Theta_{initiale})$

Les informations nutritionnelles des emballages donnent une valeur pour 100 g de produit.

On peut déterminer l'énergie libérée par la combustion de 100 g de produit en faisant : $E_{(kcal)} \times \frac{100}{m_{cacahuète(g)}}$

Résultats

Pour 2 essais effectués :

masse cacahuète (g)	masse eau (g)	température initiale (°C)	température finale (°C)	E (kcal/1 cacahuète)	E (kcal/100 g)
0,59	92,0	19	29		156
0,67	102,4	19	29	1,0	153

Les informations nutritionnelles indiquent environ 500-600 kcal/100 g (cacaahuètes crues). Les résultats de cette manipulation donnent des valeurs environ 4 fois inférieures, mais l'ordre de grandeur est correct.

On peut attribuer l'écart :

- à l'énergie thermique perdue (dissipée dans le métal de la canette, l'air ambiant...)
- à l'imprécision des mesures de température

De plus, la combustion réalisée ici n'est pas tout à fait valable pour modéliser les réactions biochimiques impliquées dans la métabolisation des cacaahuètes par l'organisme.