

## 食物中能量的測定

生物攝取食物的目的是為了取得食物中的能量與物質以維持生命現象(生長、生殖、代謝、感應)。而食物中的能量物質主要指的是內含的醣類、蛋白質與脂質，這些物質在生物體內經過一連串的化學反應(主要是氧化作用)後會將內含的能量釋放出來供給生物使用，如 1 公克(g)的醣類、蛋白質充分燃燒後可釋放出 4000 卡的能量，而 1g 的脂質燃燒後則是釋放出 9000 卡的能量。(註：卡是能量單位，代表能使 1 毫升的水上升一度所需之能量)。所以若需了解一物質所含之總能量，最好的方式便是將之完全燃燒後，測定水溫之變化後即可。公式如下：
$$\text{能量} = (\text{ng 的醣類} + \text{mg 的蛋白質}) \times 4000 + (\text{pg 的脂質}) \times 9000 = (\text{燃燒後之水溫} - \text{燃燒前之水溫}) \times 1 \times \text{水之體積(幾 c. c.)}$$

## 動手作實驗

### 目的：

使用簡易的燃燒裝置，測定花生燃燒時所釋放出來的能量

### 器材：

1. 空罐	1 個	5. 試管夾	1 支
2. 錐形瓶 250ml	2 個	6. 解剖針	1 支
3. 試管夾	1 支	7. 乾燥花生米	2 粒
4. 量筒 50ml	1 個	8. 酒精燈	1 盞
9. 電子秤(或可測量公克至小數點第一位的秤)			1 個

### 步驟：

1. 把空罐倒過來，使罐底在上方。用剪刀在罐底中間鑿一個比錐形瓶口略大的圓孔，並用剪刀在圓孔四周鑿數個小孔。
2. 把錐形瓶口從罐內插進罐底圓孔中，並使瓶口露出圓孔外，然後用試管夾把瓶口夾住。
3. 倒入 100ml 的水於錐形瓶內，並放置一支溫度計於水中。測定並記錄水的溫度。
4. 取一粒花生米插在解剖針尖上。
5. 用酒精燈把解剖針上的花生米點燃，然後盡快移至罐內錐形瓶下方。待花生米完全燃燒後，測定並記錄錐形瓶內的水溫。
6. 重複步驟 2 至 5，再作一次。
7. 計算花生米燃燒所釋放出來的熱量，並記錄之。

## 課堂小記

一、兩次燃燒花生米前後水溫的變化請記錄於下表。

花生米	燃燒前 水溫	燃燒後 水溫	理論值該花 生所含能量	由水溫變化 所得花生所 含能量	損失能量
第一次燃燒	°C	°C	卡	卡	卡
第二次燃燒	°C	°C	卡	卡	卡

二、為什麼依據公式所計算出來花生所含的能量與實際測得花生所含能量有所不同？

三、比較本組兩次活動結果和其他組的結果。若所得結果彼此均有差異，此差異的可原因是什麼？

四、為了獲得更精確的食物能量數據，請你設計改良本活動的方法或器材。