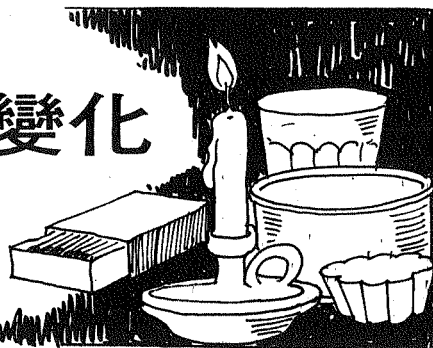




物質狀態的變化

李培華譯
國立臺灣師範大學



怎樣可使物質發生變化？

適用年級 幼稚園至六年級

概念

物質可以有物理或化學的變化。

如果物質經過了化學變化，它的化學組成也一定會改變。

物質經過物理變化之後，形狀可能會改變，但它的化學組成却與原來一樣。

器材

小碟	水	火柴
湯匙	加熱板	大盤（一公升）
水果凍（Jell-O）	量杯	玻璃杯
奶油	蠟燭	

教師注意：將上列各物攜至教室中，當心：為安全起見，你應該自己拿加熱板，將所有器材都放在示範教桌上。

討論

教桌上的東西屬於那一類？

怎樣可使它們改變？

用什麼方法使它們改變？

這些東西的變化，各屬於那一種變化？

那一種東西的變化，不僅是形式的改變？

如何證明？

教師注意：與物質有關的術語，應於前一次上課時介紹給學生。

科學過程

觀察

觀察

假設和設計試驗

觀察

假設

結論

開放式的問題

學生的發現活動

1. 取蠟燭一支，水果凍若干及火柴一盒。
2. 點燃蠟燭。
3. 觀察水果凍。
它的形狀像什麼？
怎樣改變它的形狀？
4. 嘗試著去改變水果凍的形狀。
5. 取奶油若干。
奶油的形狀像什麼？
怎樣可以改變它的形狀？
6. 嘗試著去改變它的形狀。

教師注意：將奶油放置於溫暖處，或放在蠟燭上面的加熱板上，學生應該可以想到，熔化後的奶油，若放在冰箱裏會恢復它原來的形狀。

在怎樣使物質的狀態發生改變的活動中，你學到了些什麼？

1. 上述的各種物質中，那一些很容易恢復原來的形狀？
2. 物理變化與化學變化有什麼不同？
3. 看一看做水果凍（Jell-O）的材料（粉和水），和奶油（很濃的油），並說出它們

是怎樣的由材料變成成品的。

熱對物質的狀態有什麼影響？

第一部分——固體

適用年級 三至六年級

概念

糖有好幾種不同的形狀

糖經燃燒之後，可能得到碳。

糖可以用化學方法分解

器材

本生燈或酒精燈

糖一湯匙

鋁盤

方糖一塊

鐵圈或電熱板

高玻杯

爐柄

討論

拿起一塊糖，對學生說：“這塊糖有些什麼特點？”

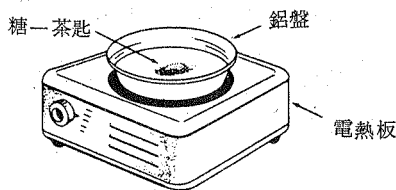
教師注意：他們可能說是白色，立方形，由小的晶形物質形成，有甜味。這塊糖現在是白色固體，但我們有好幾種方法使它的外觀改變。最簡單的方法是把它壓碎，成為小的晶形糖，這些小結晶，可以更進一步的研成粉末狀的糖。另一個方法是將方糖放在一杯水裏，使它溶解，糖看不見了，然而水溶液却是甜的，因為糖有這許多特性，故可這樣去鑑定。

用什麼方法使糖的性質改變，而不能再用上述特性確定它是糖？

科學過程

學生的發現活動

- 1.取一鋁盤，放在電熱板或鐵圈上，調節熱源，使其慢慢加熱。
- 2.取糖一茶匙，放在鋁盤的中心處。



假設

糖經加熱以後，可能有什麼變化？

觀察

3.留心觀察糖有什麼變化。

觀察

糖開始熔化時，有什麼現象？

4.取一高的空玻杯，用有柄的夾子夾住，倒扣在起泡的糖上。

假設

你能想到在玻杯內壁會有什麼出現嗎？

觀察

5.看一看玻杯內壁有什麼。

6.用手指摸一摸玻杯內壁。

觀察

你有什麼感覺？

推論

你想它是什麼？

教師注意：那物質大概是碳，糖的分子結構中有碳。當糖的燃燒不完全時，會產生碳。通常稱為油煙，可利用玻杯收集。

7.糖不再起泡時，你在盤中看到了什麼？

推論

這物質可能是什麼？

比較

它看來像什麼？

嚐一嚐它。

觀察

它有什麼滋味？

它還有糖的性質嗎？

開放式的問題

- 1.關於糖的知識，你學到了些什麼？蜜餞經火烘烤之後會變黑，你能說出為什麼嗎？
- 2.慢慢的使糖加熱熔化時，為什麼會變成棕色？這棕色的液體有焦糖（caramel）的香味。

熱對物質的狀態有什麼影響？

第二部分——液體

適用年級 六至八年級

概念

水的溫度由常溫升高至沸點之快慢，與所吸收的熱量成正比。

水在沸點的時候，溫度是保持不變的。

水在沸點的時候，所加的熱量僅可改變其狀態，使水變為水蒸氣。

不論什麼時候，物質的狀態若發生改變，例如液體變為氣體，或者氣體變為液體，均伴有能量的變化，供給大量的熱能或者放出熱能。

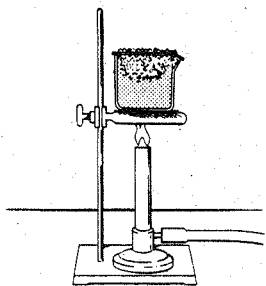
器材

燒杯(500ml) 本生燈或酒精燈 鐵絲網
溫度計(攝氏) 量筒 跑錶或手錶
玻棒 鐵圈 碎冰
鐵夾 鐵架

科學過程

學生的發現活動

1. 取 500ml 燒杯一個，鐵圈，鐵夾，鐵架，鐵絲網，溫度計，玻棒各一，碎冰若干裝於燒杯中，跑錶，本生燈或酒精燈等。
2. 將鐵圈，鐵架及鐵絲網裝置如圖。用量筒量 50ml 水加於燒杯中。
3. 燒杯中所餘之空間，以碎冰填滿，放在鐵絲網上。



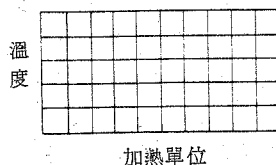
4. 將本生燈或酒精燈點着，並調節火焰。
5. 將鐵架上鐵圈之高度加以調整，使火焰之頂端剛好與鐵絲網接觸。
6. 將本生燈或酒精燈置於燒杯下面，以跑錶計時 30 秒。

量度

7. 達 30 秒時，將本生燈移開，以此間隔作為一個加熱單位。當加熱時，要不停的攪拌，直至本生燈移開，儘快的測量水的溫度，所得之數據，記錄於下面的表中。

加熱單位	溫度
0	(開始)
1	
2	
3	
等	

8. 儘快讀出其溫度並記錄之，立將本生燈放在燒杯下面，開始另一加熱單位，再快速記錄其溫度，重覆的作下去，動作要儘可能的快一點，直至所有的冰完全熔化，溫度不再顯著上升(保持不變)，根據表上的數據，用下面的方格畫一曲線，以溫度為縱坐標，加熱單位為橫坐標(用方格紙畫曲線)。在溫度開始升高之前，需要多少加熱單位？



推論

溫度開始升高時，有何特殊意義？

推論

溫度似乎達到最高點時，此點 (point) 有什麼重要性？

推論

當供應熱量，而水溫還未開始升高時，熱能做了些什麼？

開放式的問題

1. 在上述的實驗中，若改用糖水或鹽水，你會有什麼結果？
2. 如果將水繼續加熱，直至沸騰，將會怎樣？
3. 當加熱時，為什麼需要不停的攪拌？如果不攪拌會有什麼不同？為什麼？