1-1 常見的化學反應

科學 tell me why

生米煮成熟飯，是指米粒加熱後變成白飯，用來比喻事情已成定局無法改變。這樣的情形，與水的三態變化有什麼差異呢？

解答

水的三態是一種循環，冰熔化變成水也能再次凝固成冰，具有可逆性，然而當生米煮成熟飯後就無法回復原狀。

1-1 常見的化學反應

- 生活中常見的化學變化：
  - 國慶日施放絢爛煙火。
  - 飲料店調製**蝶豆花變色飲料**。
  - 生雞蛋**煮成**水煮蛋。

化學反應

- 溫度變化
  - 放熱：暖暖包放出熱量
  - 吸熱：小蘇打粉受熱分解
- 顏色變化：蝶豆花遇酸顏色變紫色
- 產生氣泡：小蘇打粉分解出二氧化碳
- 產生沉澱：澄清石灰水遇二氧化碳產生白色沉澱物

補充資料

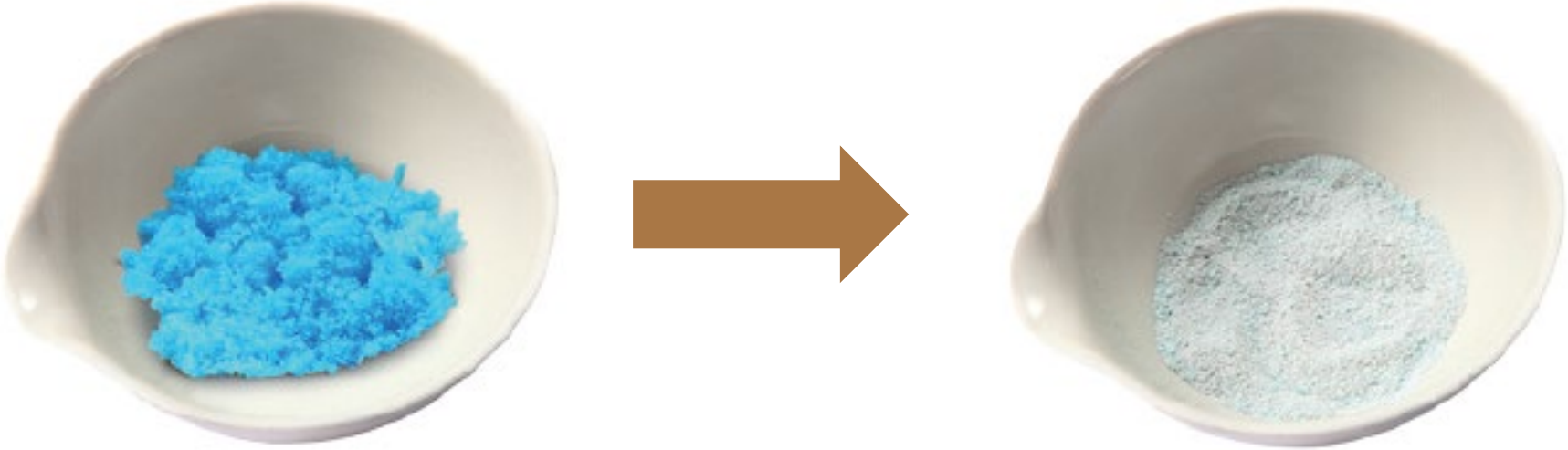
化學反應發生時產生新物質的現象

產生氣體：雙氧水製備氧氣

補充資料

化學反應發生時產生新物質的現象

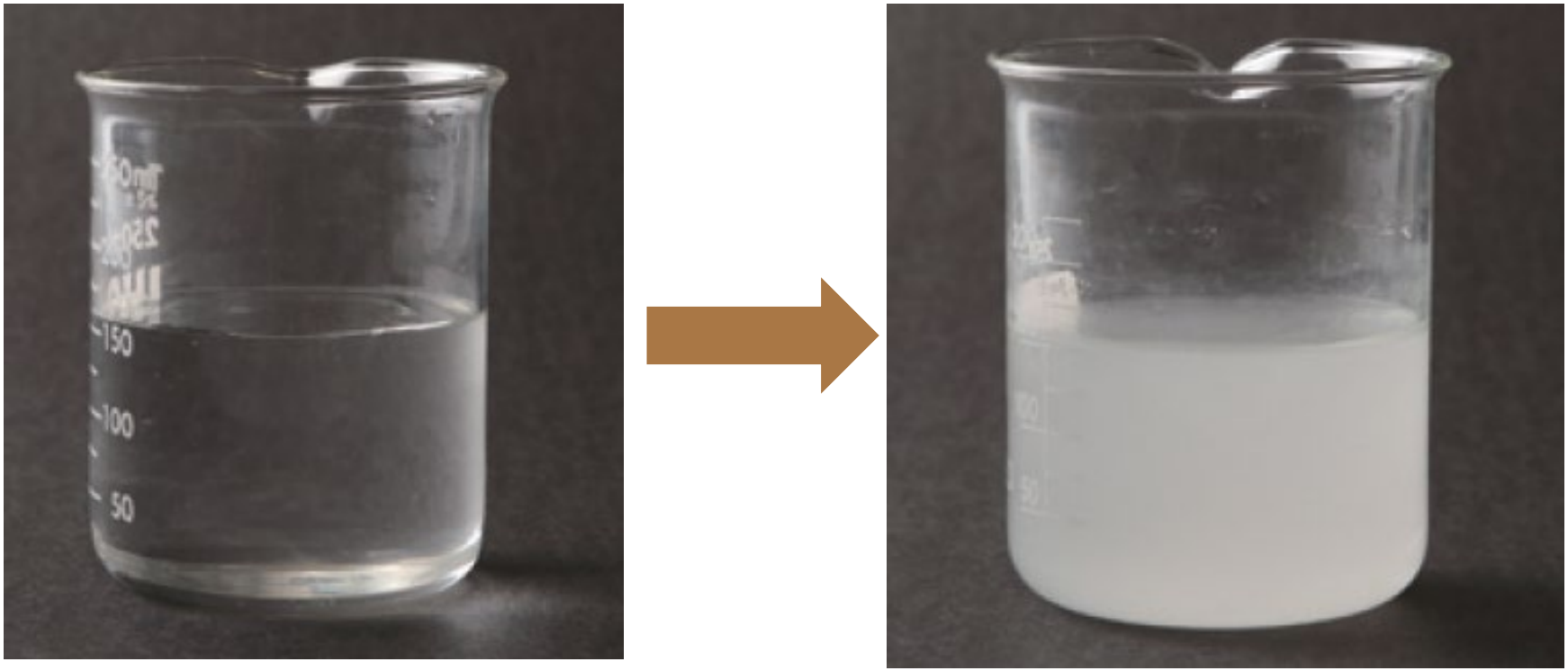
顏色改變：含水硫酸銅藍色晶體脫水變為無水硫酸銅白色粉末



補充資料

化學反應發生時產生新物質的現象

沉澱物產生：澄清石灰水加入二氧化碳形成白色混濁碳酸鈣沉澱



實驗 1-1 化學反應常見的現象

目的 小蘇打粉加熱分解，會出現哪些化學反應常見的現象呢？

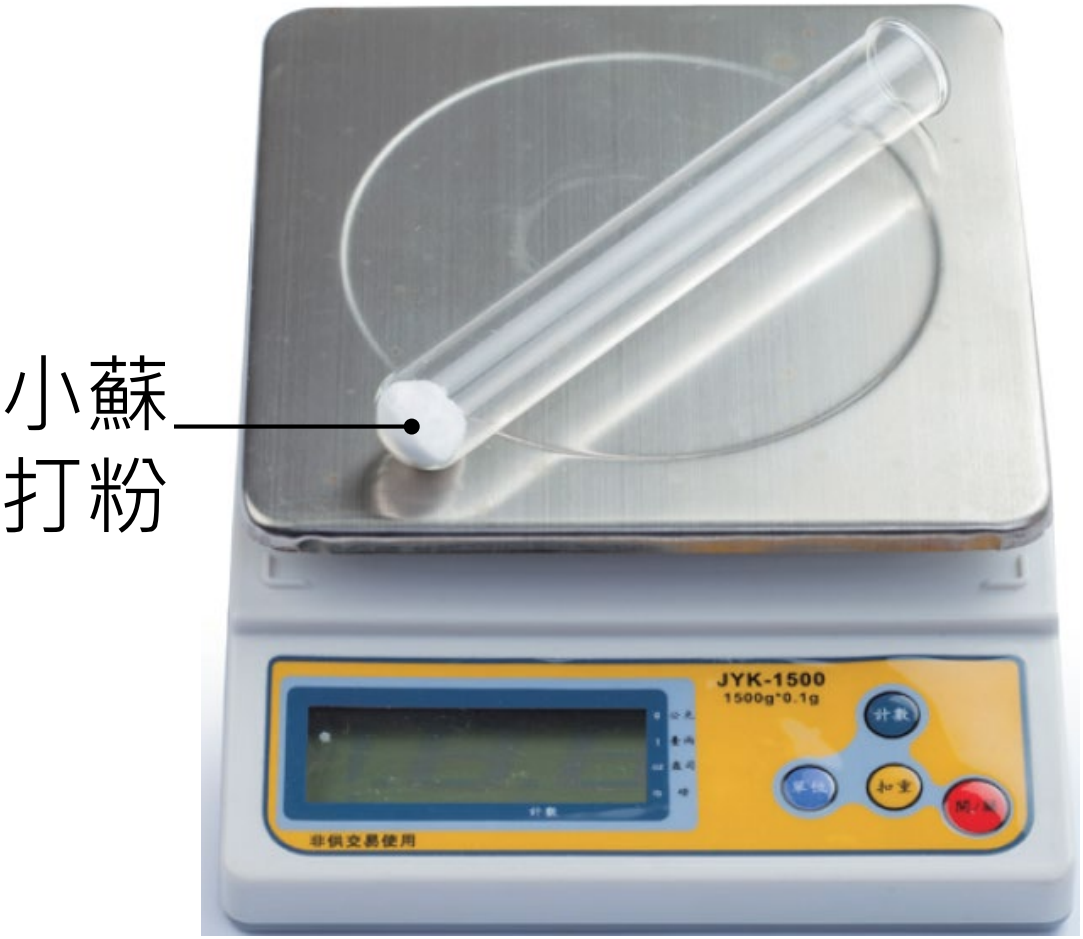
實驗 1-1 化學反應常見的現象

器材

1. 酒精燈1個
2. 試管2支
3. 附導管的橡皮塞1組
4. 鐵架附鐵夾1個
5. 試管夾1支
6. 藍色氯化亞鈷試紙數張
7. 小蘇打粉5公克
8. 電子天平1臺
9. 澄清石灰水少許
10. 手套1副
11. 鑷子1支

步驟

1 在一試管中放入5公克小蘇打粉，秤重試管並記錄。



步驟

2 將附導管的橡皮塞塞住試管口，把導管放入裝有澄清石灰水的試管中，以酒精燈加熱一段時間後，觀察石灰水的變化。

步驟

3 將導管移出裝有石灰水的試管後，熄滅酒精燈。拆開橡皮塞，以藍色氯化亞鈷試紙檢驗試管口的無色液滴。

步驟

4 冷卻後秤重試管並記錄。

問題與討論

1. 剛加熱試管時，會觀察到裝有澄清石灰水的試管中產生什麼現象，試問其可能原因為何？

會觀察到裝有澄清石灰水的試管中產生氣泡甚至讓水溶液呈現混濁現象。推測是加熱試管內的固態物質，會產生氣態物質。

問題與討論

2. 加熱小蘇打粉時，哪些現象表示小蘇打粉發生了化學變化？

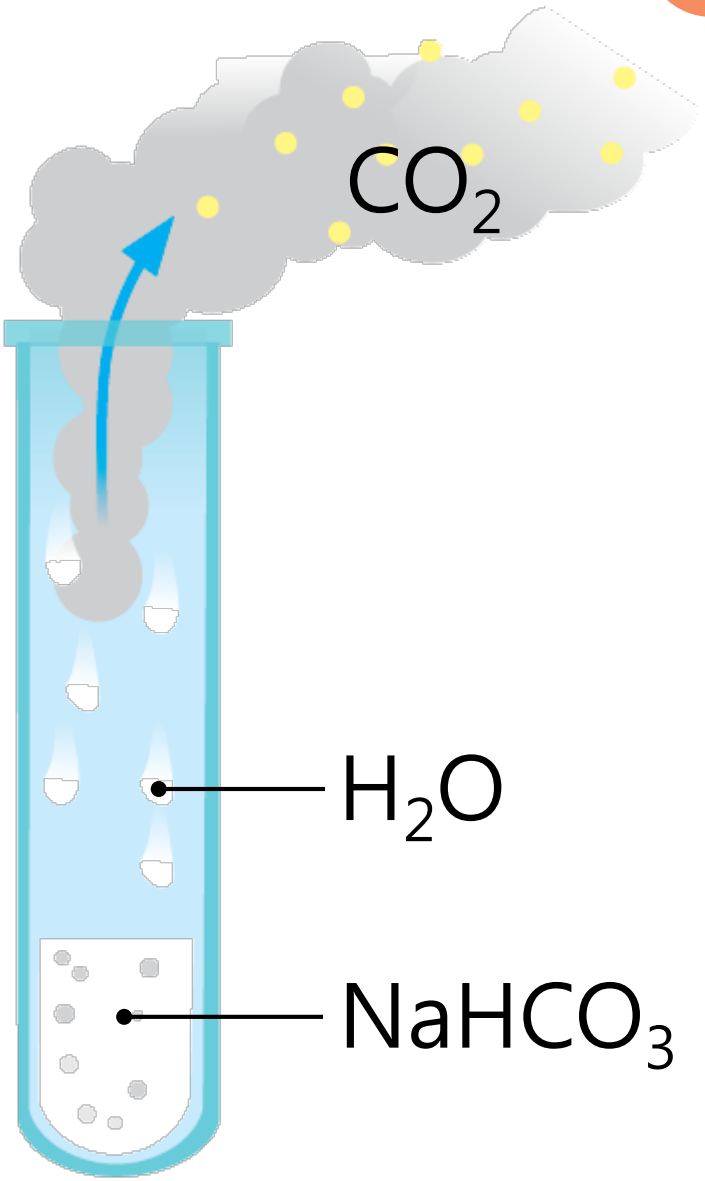
我們可根據石灰水和氯化亞鈷試紙的現象，推論其發生了化學變化。例如：

(1)由澄清石灰水變混濁，可知反應產生二氧化碳氣體。

(2)由無色液滴會讓氯化亞鈷試紙由藍色變成粉紅色，可知反應產生水。

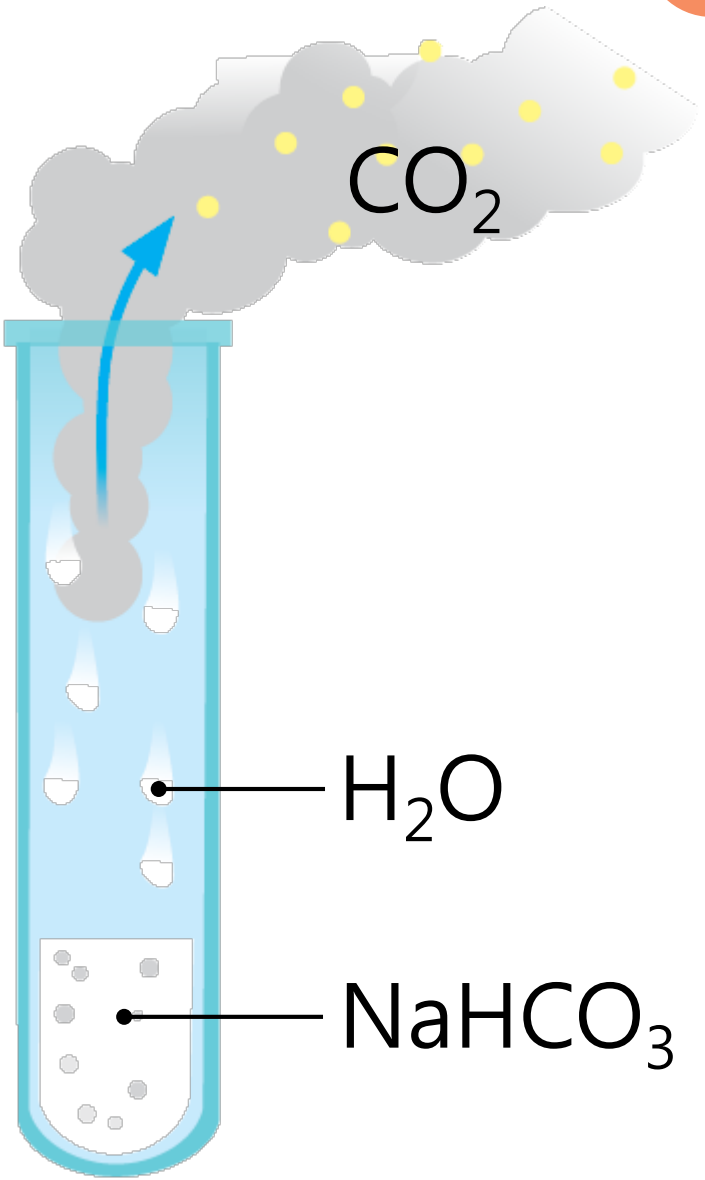
實驗說明

1. 小蘇打粉加熱後，將氣體生成物導入澄清石灰水，試管內水溶液會變得混濁，由此可知加熱後會產生二氧化碳。



實驗說明

2. 以藍色氯化亞鈷試紙檢驗試管口的無色液滴，試紙會轉變為紅色，由此可知液滴為水。
3. 小蘇打粉加熱過後產生二氧化碳逸散，因此質量減少。



探究提問

觀察反應過程，推測反應後小蘇打粉的重量會是增加或減少？以何為依據？

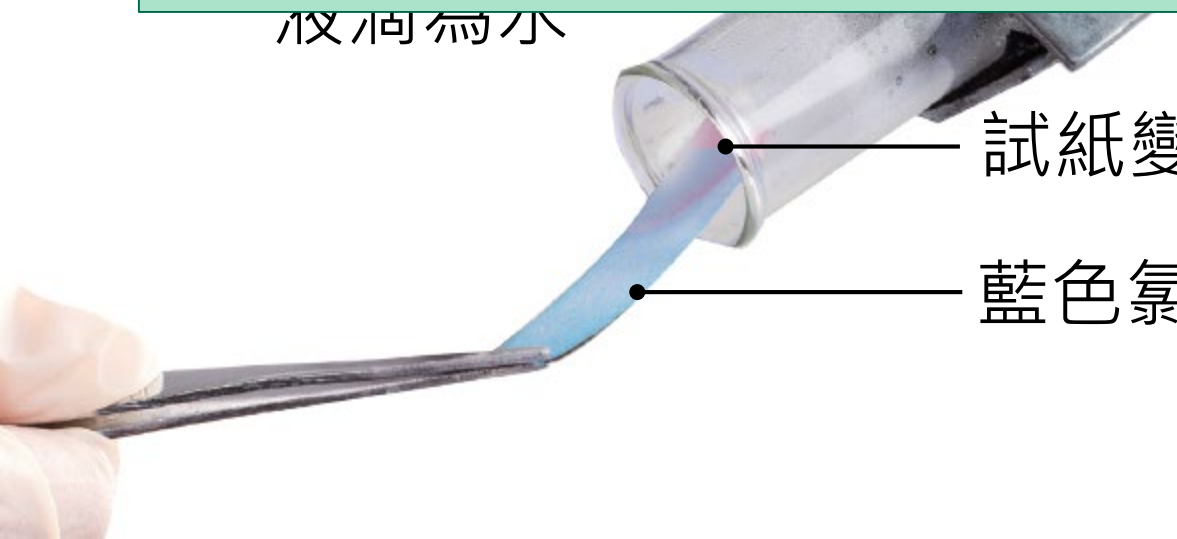
解答

小蘇打粉的重量應該會 減少 ，我的推論是因為反應物只有小蘇打粉，因此反應產生的氣泡及水應該來自 小蘇打粉 ，即代表一部分的小蘇打粉轉變成 氣泡及水 ，因此重量會 減少 。

1-1 常見的化學反應

- **小蘇打粉**的成分是 碳酸氫鈉 。
- 加熱產生的**無色**液滴使**氯化亞鈷試紙**由 藍色 變成 粉紅色 ，可知液滴為 水 。

久放的試紙會與空氣中的水分反應變紅，使用前應用火烤過，確認試紙乾燥呈現藍色。



1-1 常見的化學反應

- 產生**氣體**通入**澄清石灰水**後，使**石灰水**變得混濁，並在試管底部產生沉澱物，表示此**氣體**為二氧化碳。 白色碳酸鈣
- 這種物質經由**化學變化產生新物質**的過程，稱為化學反應。

探討活動

1-1 暖暖包粉末在空氣中的變化

1. 以磁鐵靠近暖暖包，觀察暖暖包是否可以被磁鐵吸起。

1-1 暖暖包粉末在空氣中的變化

2. 打開一包暖暖包，並將紙袋撕開一個小洞，放入溫度計測量粉末中心溫度，測畢後將整包暖暖包放入燒杯，並蓋上玻璃片，再以電子天平秤得質量。

1-1 暖暖包粉末在空氣中的變化

3. 經過5分鐘及10分鐘後，分別觀察並記錄其質量，再以溫度計測量粉末中心溫度。

探討活動

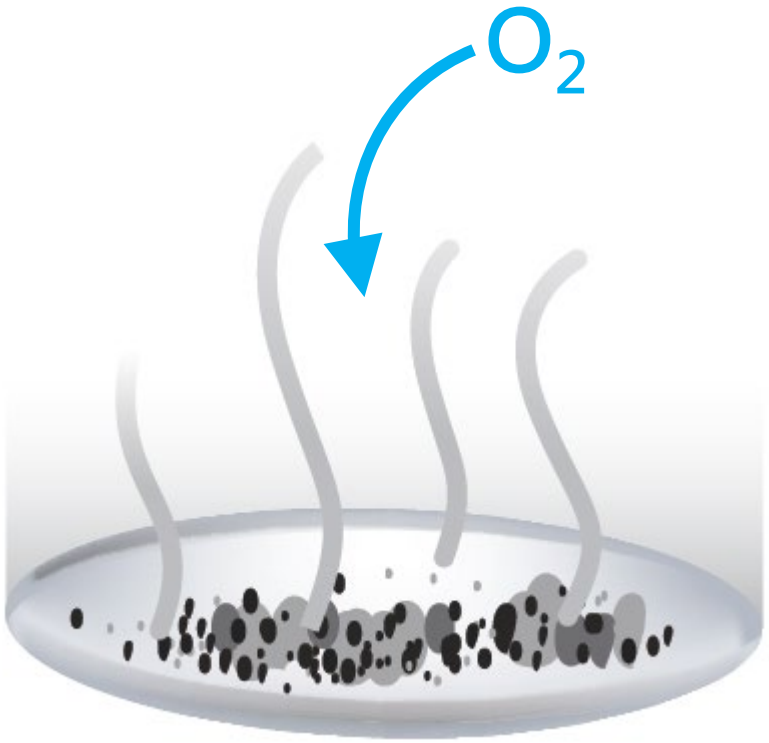
想一想

根據你的觀察，燒杯中暖暖包粉末出現哪些變化？

可以直接觀察到燒杯中的暖暖包粉末冒出白煙，燒杯杯壁可以看見有小液滴。透過溫度計可觀察到粉末溫度上升。而從電子天平讀數，則可觀察到質量增加。

實驗說明

1. 暖暖包內的粉末在發熱後，質量增加，表示可能與空氣中的某物質產生反應，因此質量增加。
2. 暖暖包在放熱過程中，可以觀察到有白煙冒出，且在燒杯壁可見到凝結的水滴。



1-1 常見的化學反應

- 暖暖包內的粉末主要為**鐵粉**，會與**空氣中物質**反應，使得溫度上升。

1-1 常見的化學反應

- **藍色蝶豆花水**加入 酸性 果汁，液體會由**藍色**變成**紫色**。

圖1-1 化學反應產生新物質，有時可觀察到顏色的變化

吸收外界的能量

- 小蘇打粉加熱分解產生二氧化碳、水和碳酸鈉。
- 為一種吸熱反應。

小蘇打（碳酸氫鈉） $\xrightarrow{\text{加熱}}$ 碳酸鈉 + 水 + 二氧化碳

（式1-1）

釋放能量使溫度上升

- 放熱反應：釋放能量、使**環境溫度上升**。
  - 如暖暖包在**空氣中發熱**。

物質進出使總質量下降 ⬇

- 小蘇打粉加熱後，試管中的物質 質量減少 。

若反應前後測得的總質量減少，代表產生的物質，**部分散失**在空氣中

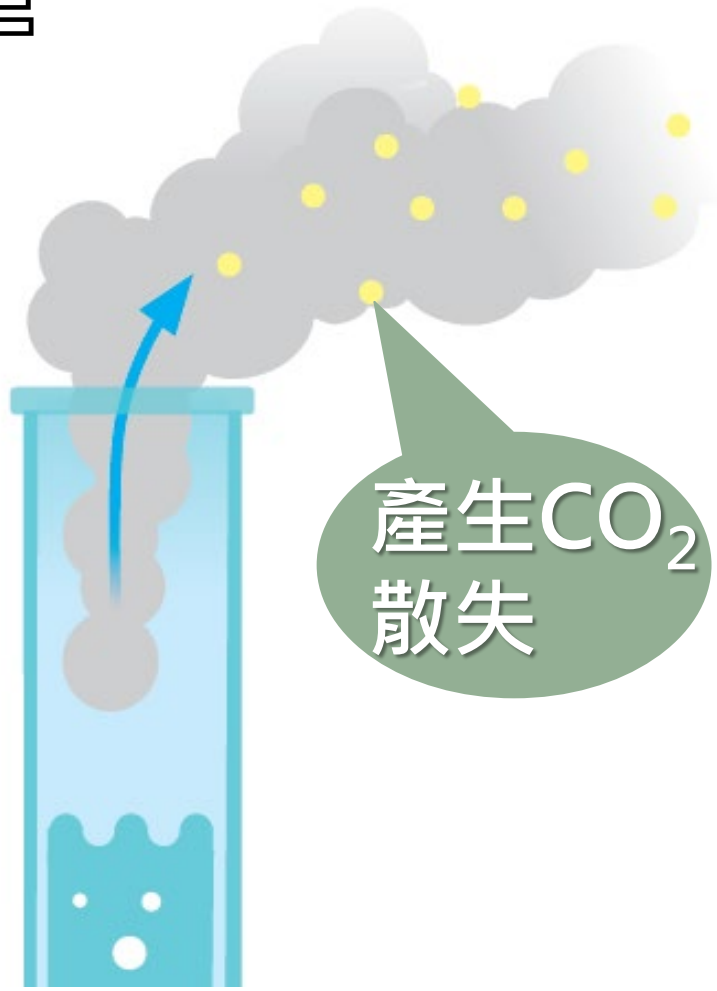


圖1-2 化學反應常伴隨物質進出的現象

物質進出使總質量上升

- 暖暖包發熱，燒杯中的鐵粉 總質量增加 。

若反應後測得的總質量增加，代表有外界的物質**參與反應**

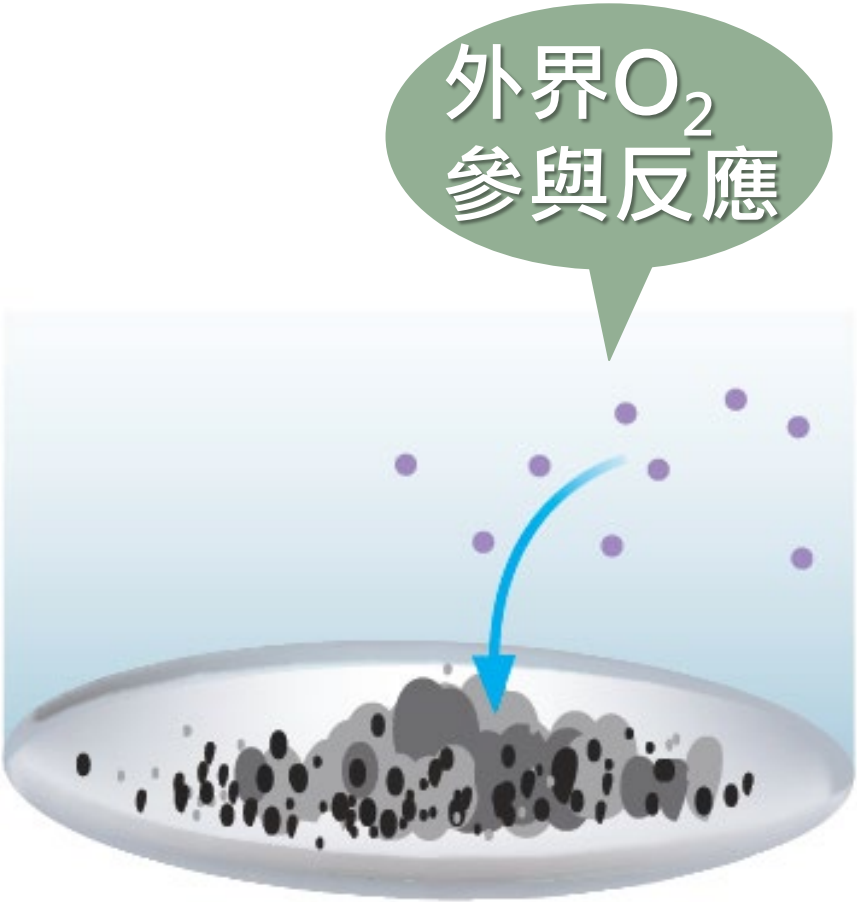
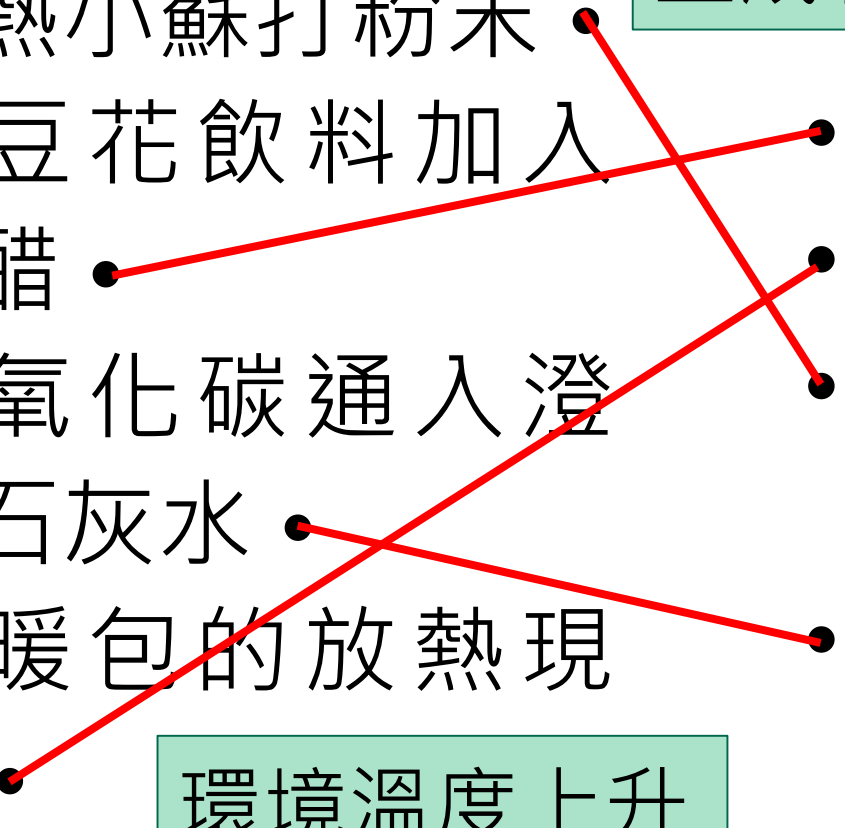


圖1-2 化學反應常伴隨物質進出的現象

隨堂筆記

試將左側的化學反應，連接到右側正確的伴隨發生現象。

1. 加熱小蘇打粉末
2. 蝶豆花飲料加入食醋
3. 二氧化碳通入澄清石灰水
4. 暖暖包的放熱現象



生成物還有水與碳酸鈉

發生顏色變化

發生溫度變化

產生氣泡與無色液體

產生混濁現象

環境溫度上升

白色碳酸鈣沉澱