

# 有趣的成核現象





# 實驗原理:

是由化學家亨利所發現，在定溫，低壓下，氣體較易溶入水中，並且溶解度和液面上該體的分壓成正比。大部分應用在飲料的製造，如啤酒、汽水等，將純水在  $0^{\circ}\text{C} \sim 4^{\circ}\text{C}$  通過二氧化碳，在此低溫高壓的條件下，大量二氧化碳溶入水中，再加入糖及香料，就成了汽水。

## 亨利原理



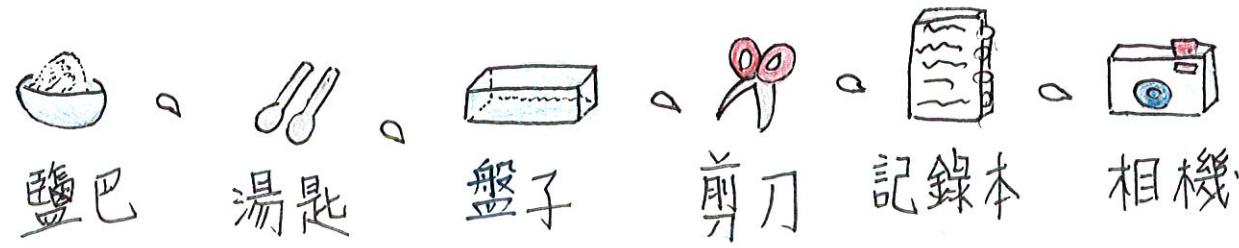
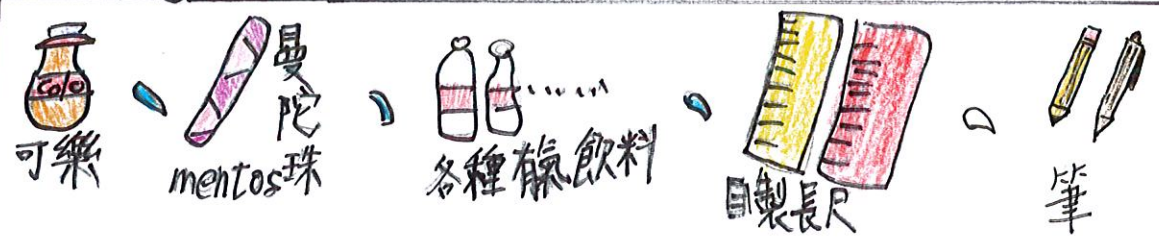
**成核現象**：也稱形核、核化，天空中的雲、霧、雨，燃燒生成的煙，冰的結晶，汽水、啤酒的冒出的泡等形成，均為成核現象。成核現象需要成核位點才可發生。汽化時，分子不斷碰撞使得能量聚集，進而形成「汽化中心」。結晶若使溶質濃度高而導致晶體碰撞次數增加，晶形構造加快，而形成「結晶中心」。晶核的成核有2種形式：初級成核、二次成核。曼陀珠外殼有許多小孔，為可樂中的二氧化碳成核反應提供了巨大的表面積。



### 探討威力強弱

- ① 不同飲料，造成不同噴發威力？！
- ② 粗糙面愈多，噴發威力愈大？！

### 材料準備:





# 實驗一：不同飲料造成不同噴發威力

## 1-1 有糖可樂 VS 無糖可樂

### 實驗步驟：

① 準備好四顆曼陀珠

曼陀珠成分：糖、葡萄糖漿、氫化椰子油、檸檬酸、米澱粉、阿拉伯膠、結蘭膠、天然香料、乳化劑、棕櫚蠟、蜜蠟、花青素

② 分別將二顆曼陀珠投入有糖和無糖可樂中

③ 觀察結果如下：

飲料名稱	成分		噴發高度	噴發量
有糖可樂	碳酸水、色素、磷酸	果糖糖漿、蔗糖	15 cm	50 cc
無糖可樂	香料、咖啡因	醋磺內酯鉀、阿斯巴甜、檸檬酸鈉	31 cm	70 cc

### 結論：

(1) 噴發高度 = 無糖可樂 > 有糖可樂

(2) 噴發量 = 無糖可樂 > 有糖可樂

<註> 噴發量 = 飲料總量 - 噴發後剩餘量

所以由實驗可知，當飲料中含有醋磺內酯鉀、阿斯巴甜和檸檬酸鈉可刺激出比較巨烈的成核現象



# 1-2多款飲料的成核現象?!

## 實驗步驟:

- ① 準備 10 顆曼陀珠, 每款飲料分配 2 顆
- ② 分別投入無糖可樂、冰淇淋汽水, C&C 黃金檸檬, 雪碧  
汽泡水
- ③ 觀察結果如下:

飲料名稱	噴發高度	噴發量
無糖可樂	31 cm	70 cc
冰淇淋汽水	22 cm	52 cc
C&C 黃金檸檬	12 cm	280 cc
雪碧	22 cm	80 cc
汽泡水	8 cm	80 cc

結論: (1) 噴發高度 = 無糖可樂 > 冰淇淋汽水 = 雪碧 > C&C 黃金檸檬 > 汽泡水

(2) 噴發量 = C&C 黃金檸檬 > 雪碧 = 汽泡水 > 無糖可樂 > 冰淇淋汽水

觀察飲料內的成分發現飲料中如果含有“醋磺內酯鉀”可以出現較巨烈的成核現象

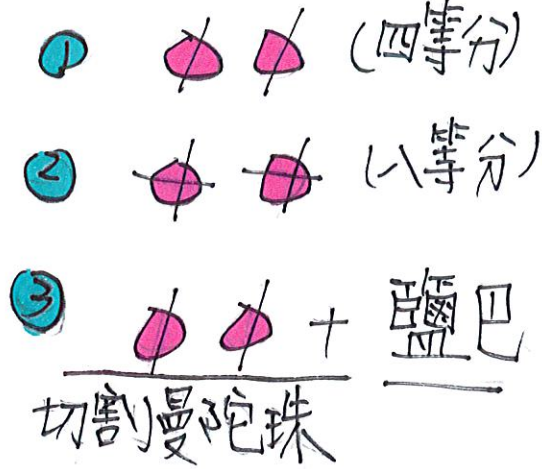
例如 無糖可樂 雪碧

C&C 黃金檸檬成分複雜, 比其他飲料多了紅花黃, 可能造成多量沉澱  
體益出, 卻沒有噴發高度。



# 實驗二：粗糙面較多時，威力愈大

實驗步驟：



組合方式	噴發高度	噴發量
曼陀珠切割 四等分	22 cm	100 CC
曼陀珠切割 八等分	29 cm	100 CC
曼陀珠切割四等 分再沾上鹽巴	32 cm	100 CC

結論：噴發高度： $\boxed{\text{四等分} + \text{鹽巴}} > \boxed{\text{八等分}} > \boxed{\text{四等分}}$

噴發量： $\boxed{\text{四等分} + \text{鹽巴}} = \boxed{\text{八等分}} = \boxed{\text{四等分}}$

愈多的粗糙面，噴發威力愈大！！

因為二氧化碳在這些細微顆粒表面上加速釋出，在相同噴出量的情況下卻可造成更高的高度。

生活應用：人工降雨，在可能降雨的雲層中撒播人工降雨劑，加強成核效率。

⑤ 參考文獻：維基百科