

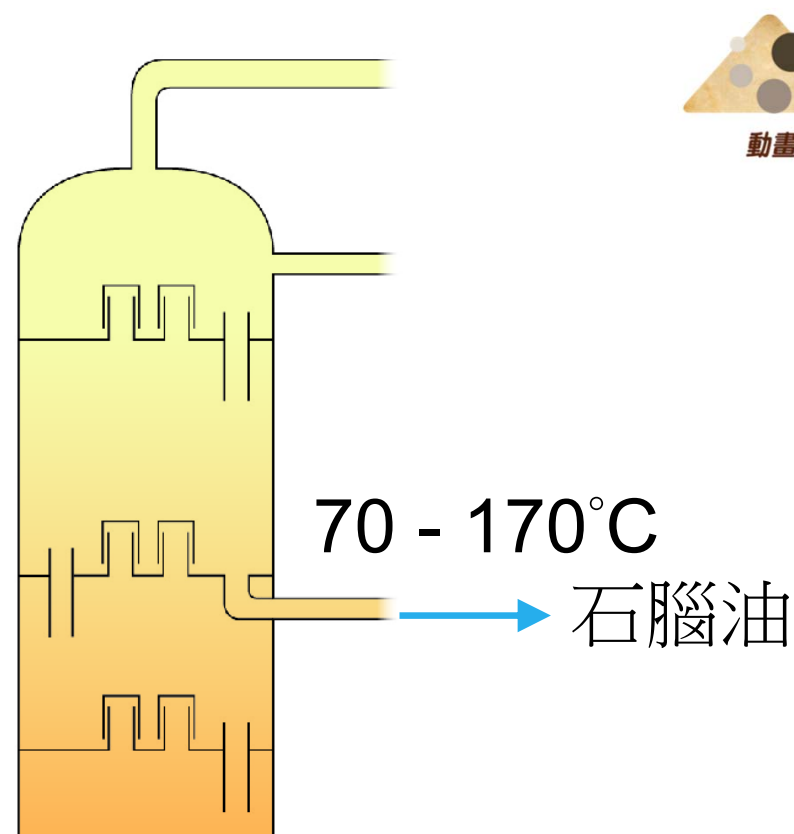
42.2 塑膠的製造

學習要點

- 如何透過裂解作用和聚合作用製成塑膠
- 環氧樹脂膠是怎樣製成的

A 聚乙烯和聚苯乙烯

大部分製造塑膠的原料都是來自石腦油。



A 聚乙烯和聚苯乙烯

例子：聚乙烯的生產過程



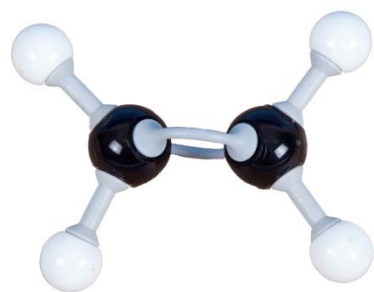
石腦油內的碳
氫化合物分子

在高溫且沒有空氣
的情況下加熱
(裂解作用)



A 聚乙烯和聚苯乙烯

例子：聚乙烯的生產過程



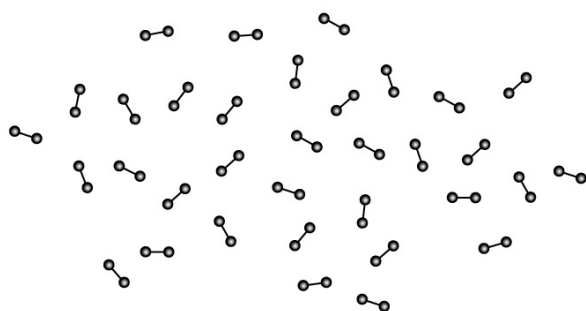
乙烯分子

其他細小碳氫
化合物分子

A 聚乙烯和聚苯乙烯

例子: 聚乙烯的生產過程

在適當的條件下，成千上萬的乙烯分子會連結起來，生成巨大分子。



乙烯分子 (單體)

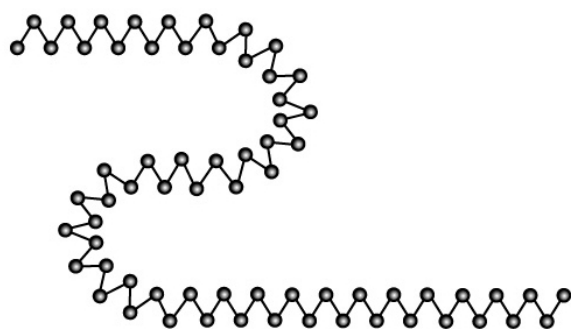
聚合作用



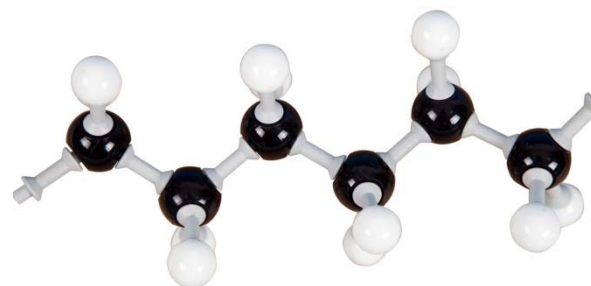
A 聚乙烯和聚苯乙烯

例子: 聚乙烯的生產過程

在適當的條件下，成千上萬的乙烯分子會連結起來，生成**巨大分子**。

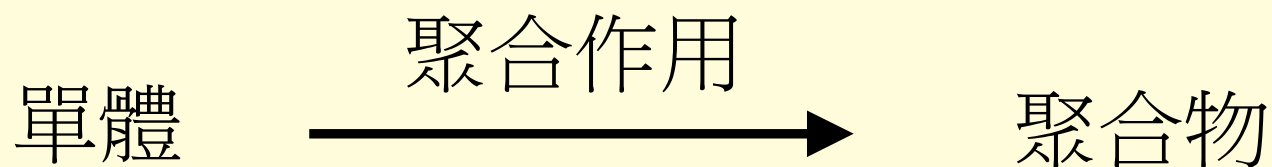


聚乙烯 (聚合物)



A 聚乙烯和聚苯乙烯

聚合作用的過程可以總結為：



A 聚乙烯和聚苯乙烯

聚合作用過程的比喻



萬字夾 (單體)

把萬字夾互相扣起



(聚合作用)

A 聚乙烯和聚苯乙烯

聚合作用過程的比喻



一條萬字夾鏈 (聚合物)



活動 42.1

塑膠及其他產品的製造

以下流程圖概括了從原油製造塑膠及其他產品的過程，試把下列過程名稱填在圖中適當的方格內。





活動 42.1

裂解作用

分餾法

聚合作用

石油



石腦油

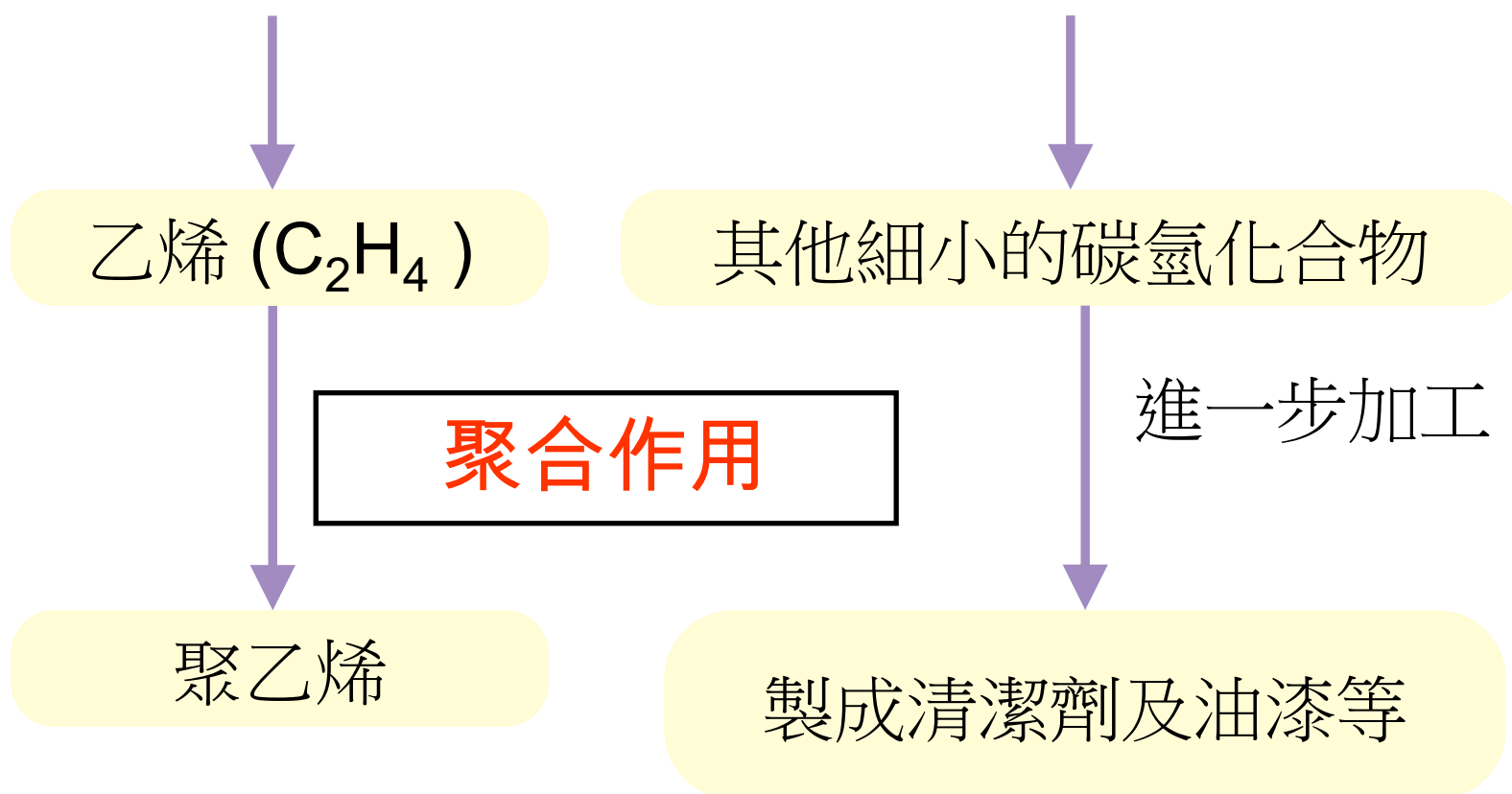
分餾法

裂解作用





活動 42.1





摘要

- 塑膠是聚合物。聚合物是由很多稱為單體的細小分子重複連結而成的巨大分子。



學多一點



學多一點



你有沒有想過親手製造
塑膠呢？



在以下實驗中，我們將會
嘗試製造聚苯乙烯。





實驗 42.1

實驗錄像



製造聚苯乙烯

目的: 透過苯乙烯的聚合作用製造聚苯乙烯

儀器和材料:

滴管	1
紙杯	1
木條	1
紙杯蓋	1
量筒 (100 cm ³)	1





實驗 42.1

實驗錄像



製造聚苯乙烯

目的: 透過苯乙烯的聚合作用製造聚苯乙烯

儀器和材料:

苯乙烯	20 cm ³
引發劑	6 滴
硬化劑	6 滴
保護性膠手套	1 對
硬幣、獎牌或標本	





安全措施:

- ◆ 佩戴安全眼鏡。
- ◆ 保持空氣流通，並在煙櫥內進行實驗。
- ◆ 苯乙烯是一種誘變劑，會影響人體的基因，因此進行實驗時必須戴上保護性膠手套，以避免雙手跟苯乙烯直接接觸。
- ◆ 苯乙烯是易燃的，必須遠離火焰。

1. 把一枚硬幣、獎牌或標本放在一個紙杯中。



2. 利用量筒把 20 cm^3 苯乙烯倒進紙杯內。



3. 把8滴引發劑加入紙杯內，並用木條慢慢把混合物攪勻，攪拌時要避免產生氣泡。



4. 把8滴硬化劑加入紙杯內，繼續攪拌混合物，攪拌過程中要避免產生氣泡。

安全措施：

- ◆ 避免加入過多硬化劑，否則化學反應會產生得太快，釋出大量熱能。



在攪拌過程中，你觀察到混合物有甚麼變化？

混合物變得愈來愈熱、黏滯和透明。

5. 把紙杯蓋上，用手觸摸紙杯。

你的手有甚麼感覺？
我的手感到溫暖。



6. 不要移動紙杯，讓它靜置30 分鐘。

7. 撕開紙杯，拿出製成品。你可以把製成品用作紙鎮，又或作為擺設。

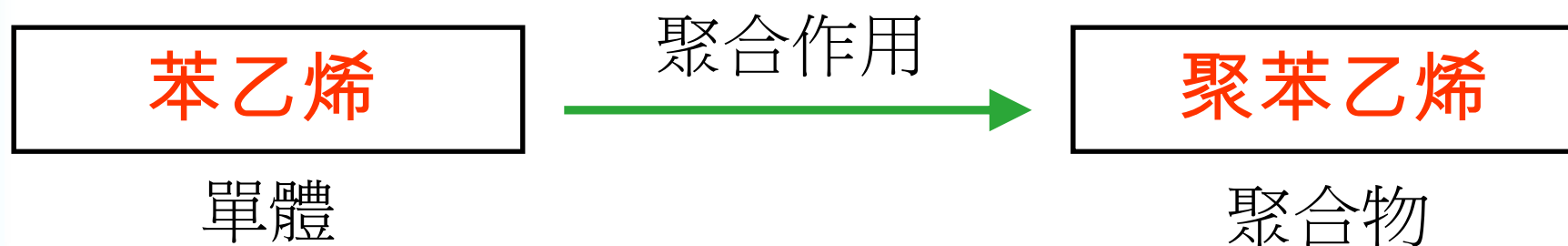
(a) 試描述所製成塑膠的外觀。

它是一種透明的固體。



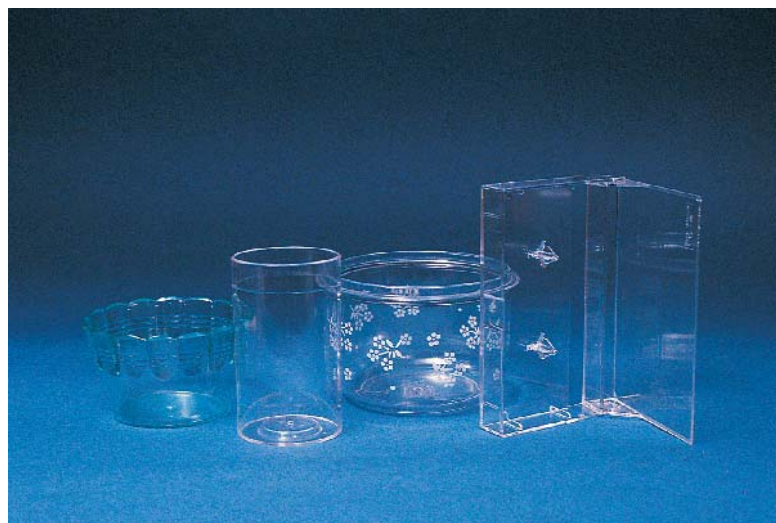
7. 撕開紙杯，拿出製成品。你可以把製成品用作紙鎮，又或作為擺設。

(b) 試在以下方格內填上正確答案，以描述實驗過程中的變化：



A 聚乙烯和聚苯乙烯

其實，在日常生活中，聚苯乙烯可被模製成各種不同的形狀。



用聚苯乙烯製成的容器



用聚苯乙烯製成的擺設

B 環氧樹脂膠

有些塑膠的黏力很強，可用來製造黏合劑。

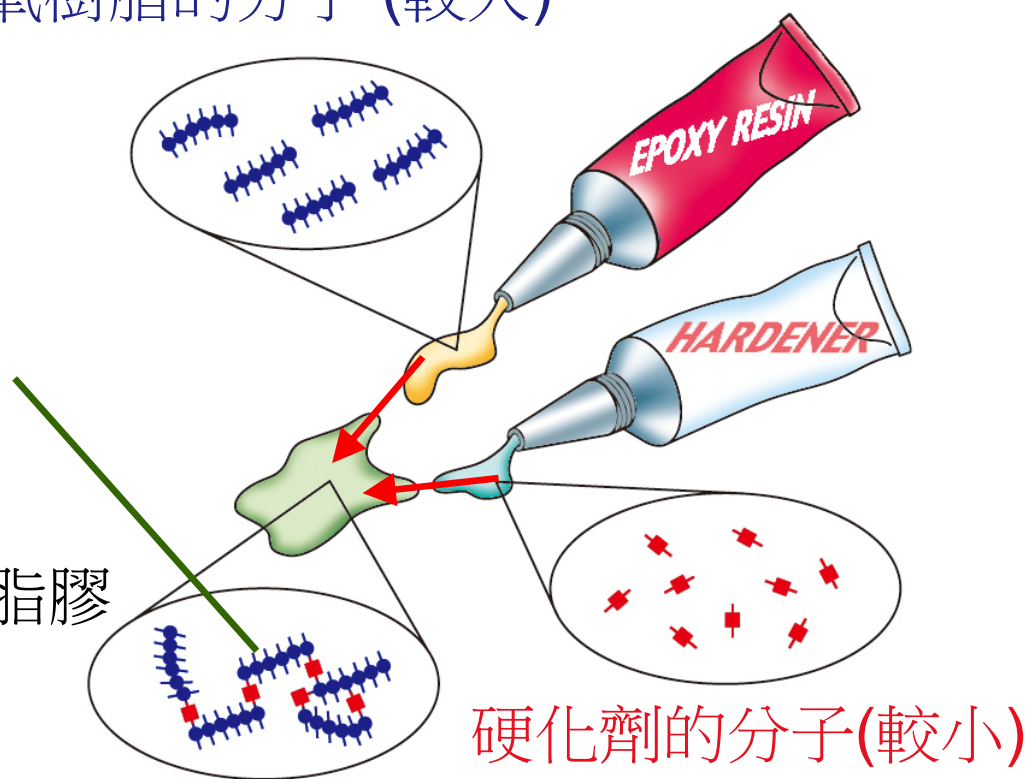


B 環氧樹脂膠

環氧樹脂的分子 (較大)

這些巨大的聚合物分子就是環氧樹脂膠，可以發揮強力黏貼功效。

環氧樹脂膠的分子



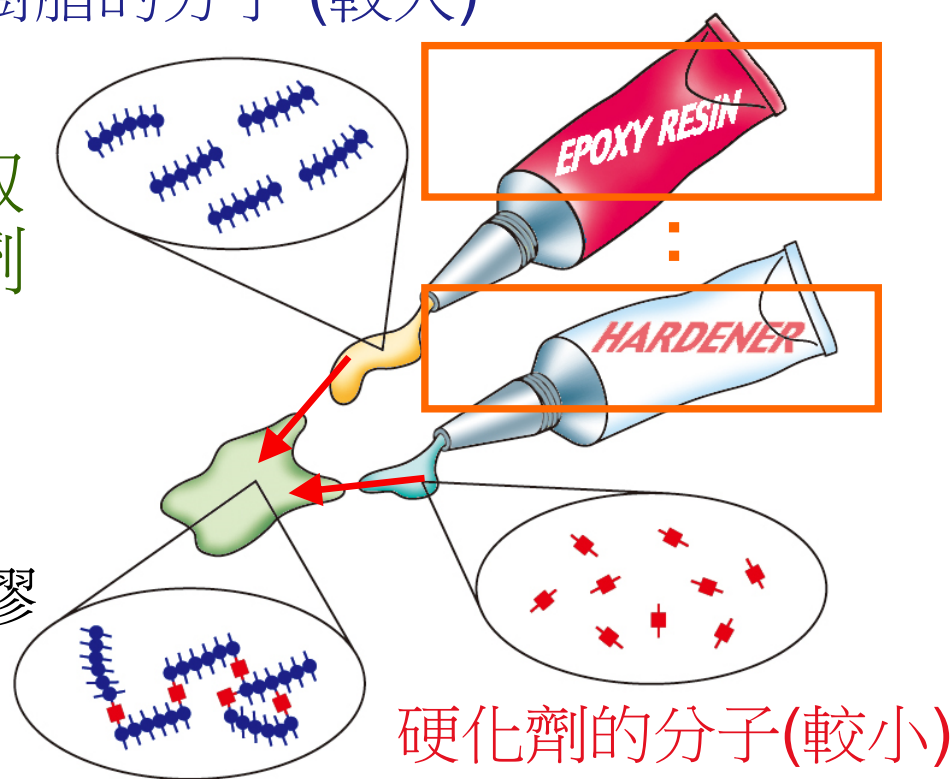
硬化劑的分子(較小)

B 環氧樹脂膠

環氧樹脂的分子 (較大)

環氧樹脂膠的黏力，取決於環氧樹脂和硬化劑所佔的成分比例。

環氧樹脂膠的分子



硬化劑的分子(較小)



實驗 42.2

實驗錄像



製造環氧樹脂膠

目的: 製造環氧樹脂膠，以及探究以甚麼比例來混合環氧樹脂和硬化劑，才能得出黏力最強的環氧樹脂膠



儀器和材料:

A4白紙	1
紙條 (1 cm × 5 cm)	5
牙籤	3
保護性膠手套	1 對
環氧樹脂	
硬化劑	



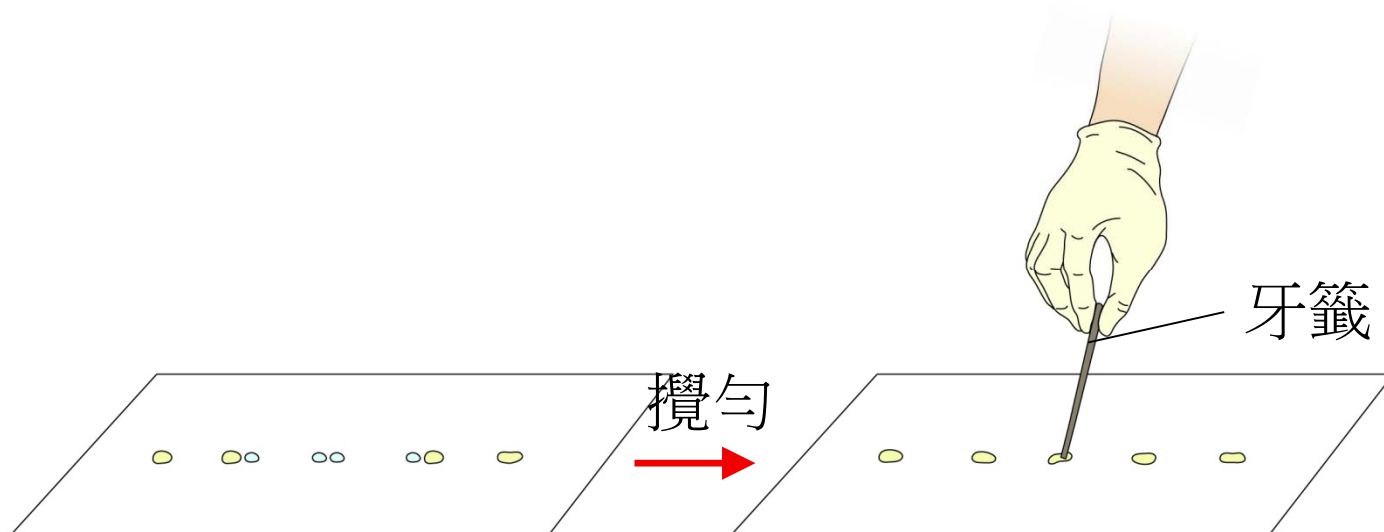
安全措施:

- ◆ 保持空氣流通，並在煙櫥內進行實驗。
- ◆ 環氧樹脂膠黏力很強，進行實驗時，應戴上保護性膠手套，以避免雙手跟環氧樹脂膠直接接觸。

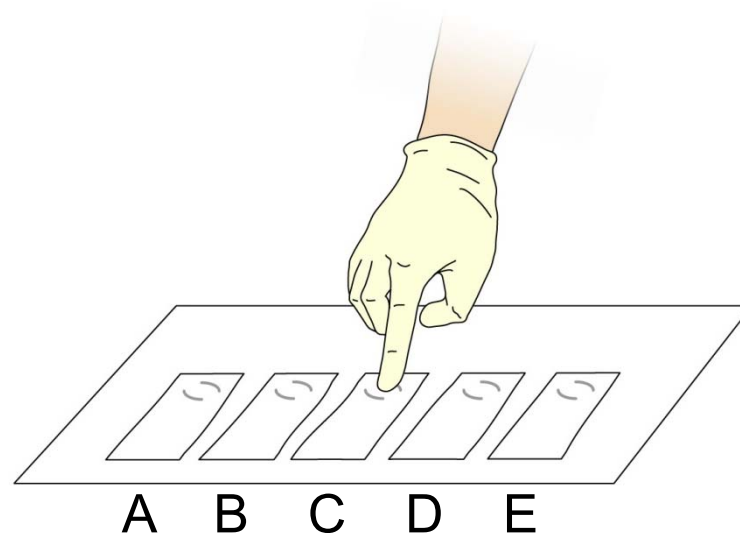
1. 根據下表把指定分量的環氧樹脂膠及硬化劑塗在白紙上。

黏合劑	A	B	C	D	E
環氧樹脂膠 (滴)	6	5	3	1	0
硬化劑 (滴)	0	1	3	5	6

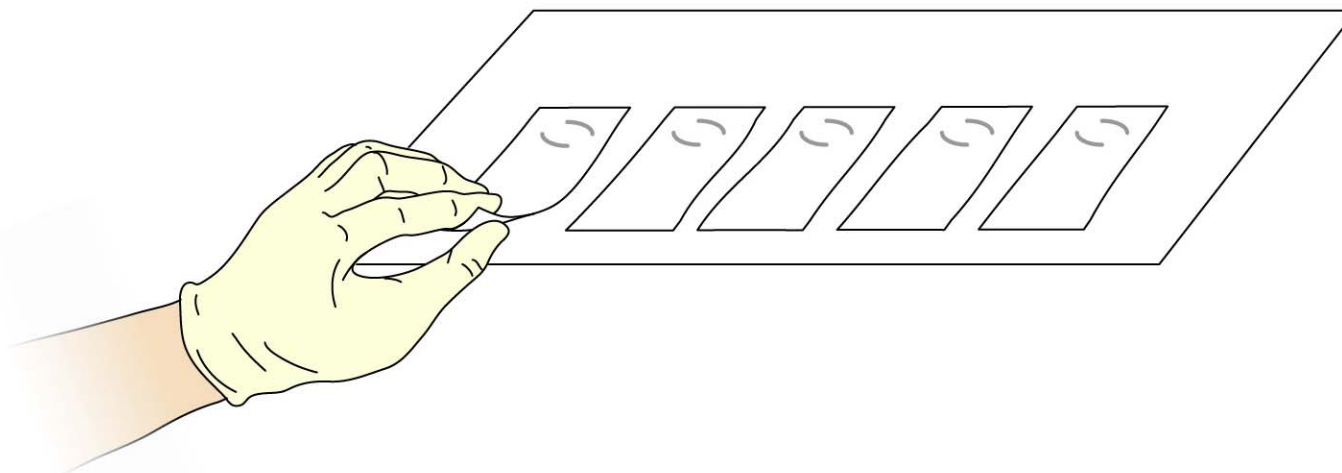
2. 利用不同的牙籤分別把混合物B、C和D攪勻。



3. 把五張紙條分別貼在五種黏合劑上，然後把紙條輕輕向下按。
4. 讓黏合劑風乾約**15** 分鐘。



5. 輕輕地把紙條逐一拉起，以測試五種黏合劑的黏貼程度。



5. 輕輕地把紙條逐一拉起，以測試五種黏合劑的黏貼程度。

(a) 試比較五種黏合劑的黏貼程度，並由強至弱順序排列。

C > B > D > A > E

5. 輕輕地把紙條逐一拉起，以測試五種黏合劑的黏貼程度。

(b) 根據實驗結果，我們應以甚麼比例混合環氧樹脂和硬化劑，才能得出黏力最強的環氧樹脂膠？

1:1



學多一點



科學探索活動



測試站 42.1 & 42.2

1. 細閱以下句子，正確的在方格內填上「T」，不正確的則填上「F」。

(a) 塑膠是聚合物。

T

(b) 聚合物是透過單體的裂解作用生成的。

F

(c) 聚乙烯常用來製造購物膠袋。

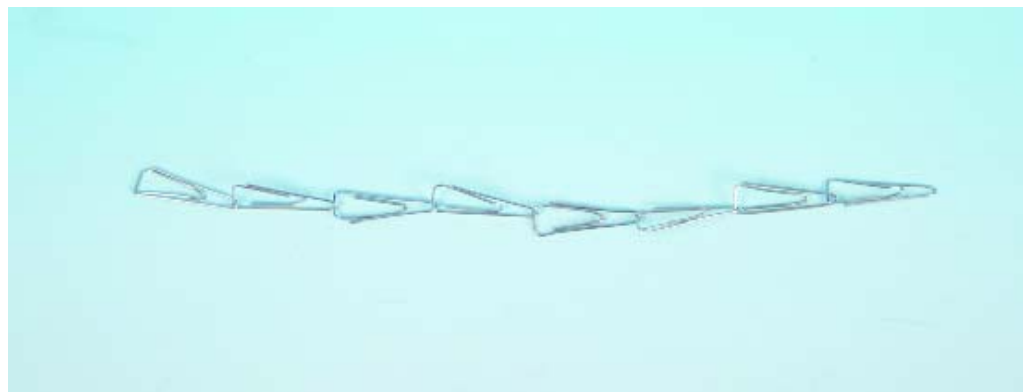
T

(d) 環氧樹脂膠由環氧樹脂和硬化劑組成。

T

測試站 42.1 & 42.2

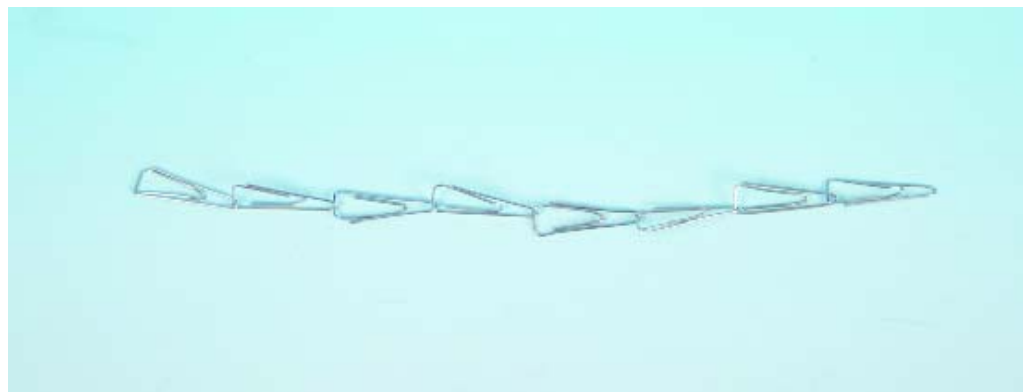
2. 萬字夾互相扣起的過程，可比喻成聚合作用。



(a) 每個萬字夾代表甚麼？
單體

測試站 42.1 & 42.2

2. 萬字夾互相扣起的過程，可比喻成聚合作用。



(b) 萬字夾鏈代表甚麼？
聚合物