

# 可重用快速抗原測試



庇理羅士女子中學

4B21 馬子晴

4H21 張媛然

4P11 林珈儀

4P13 羅倩敏

4P19 陸羽晴

4P34 游心言

# 引言



不知道大家看到這兩張照片有什麼感受呢？

這些就是我們這兩年產生的防疫廢物。它們在不知不覺間已對環境造成了嚴重的破壞。

# 現況

编者按：涉及版權問題，原有插圖已被刪除。

在2019新冠肺炎肆虐全球的大前提下，政府為達致「早發現、早隔離、早治療」的目標，採購了大量快速抗原測試(RAT)包供不同群組人士進行檢測，以盡早識別出患者及截斷病毒傳播鏈。並通過強制學生和上班族每日做快速抗原測試，使其迅速在本港普及化。不過隨之而來的龐大塑料垃圾量，卻成為新一場疫後環境災難的開始。

# 現況

根據環境及生態局估計，香港每天平均使用約用150萬個快速測試包，每個重約40克，總重量約為60公噸，相對於2020年都市固體廢物每日在堆填區約10,809公噸的棄置量，對堆填區造成極大的負荷。

團體「上山下海執垃圾」成員方先生上年在大欖近青山公路的海岸清潔海邊垃圾時，檢拾到大量檢測廢物，攤開範圍有桌子般大，廢物數量之多令人咋舌。

編者按：因涉及版權問題，原有插圖已被刪除。

# 現況

此外，難以被分解的塑料無法在短時間內被處理，一旦有大量的快測廢物流入海洋當中，極有可能對生態環境及海洋生物造成危害，後果不堪設想。

編者按：因涉及版權問題，原有插圖已被刪除。

環團「綠洲 Oasistrek」於一次淨灘行動中撿獲快測廢物

# 想法的萌生

疫情期間，許多學生需於每日上學前完成一次快速抗原測試，並取得陰性結果才可回校。身為其中一員，我們每天棄置快測及其包裝時，都不禁想：究竟有沒有方法減少快測造成的浪費，做到減塑呢？於是，就出現了本次對快測套裝的研究與改良，希望可以為保護環境及可持續發展出一分力。

编者按：涉及版權問題，原有插圖已被刪除。

另外，同樣的改良方法亦能應用於其他檢測套裝，如驗孕棒、愛滋病檢測、以及一些流行傳染病的測試，可減少更多廢物的產生。

# 產品介紹

即使現在疫情已經緩和，但仍會有人為了顧及自己與他人的安全，定時進行快速抗原測試。

通過改造快測套件 ——> 目標是把因進行快測而造成的廢物減到最小，然後再邁進一步，做到減塑，保護環境，塑造可以持續發展的未來。

產品適用於：

- 大眾
- 需要 / 願意繼續做快測的人
- 環保人士

# 整體設計

整體設計符合環保的主題，以減少塑膠為目標，整個測試套裝主要分為兩部份：

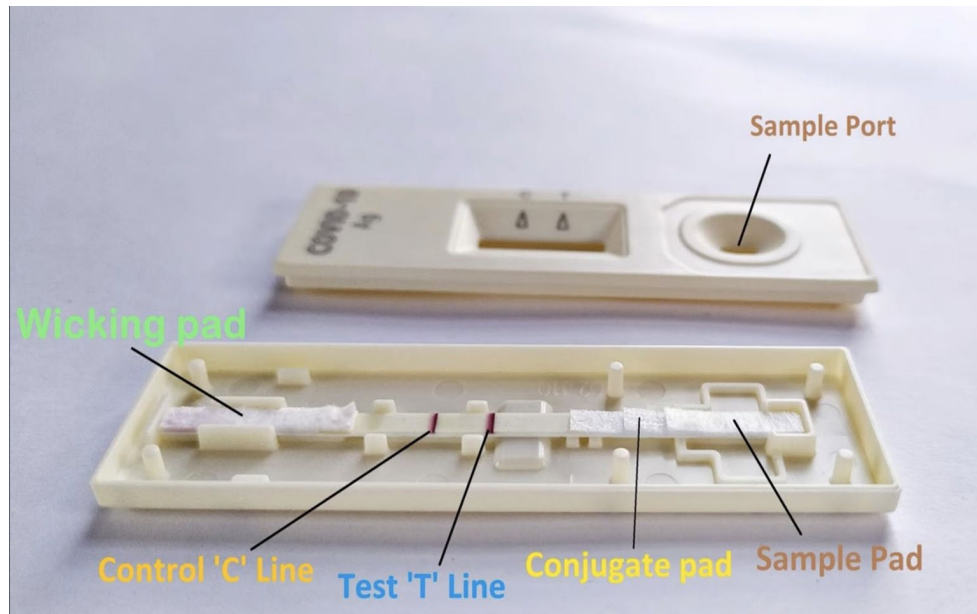
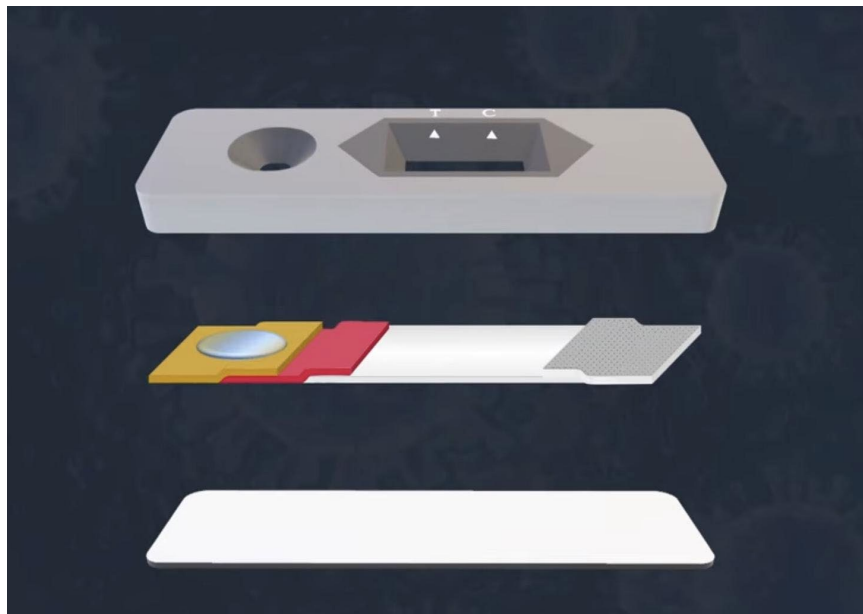
1. 測試棒
2. 其他配件：
  - 採樣棒
  - 說明書
  - 測試溶液
  - 防傳染密封袋

编者按：涉及版權問題，原有插圖已被刪除。

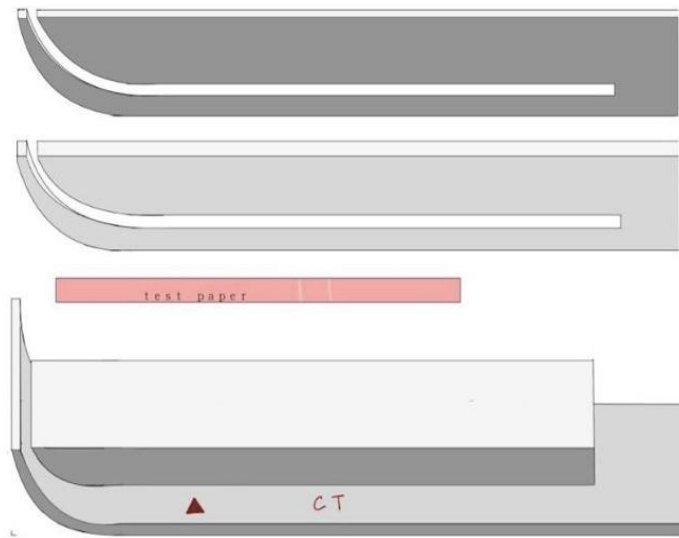
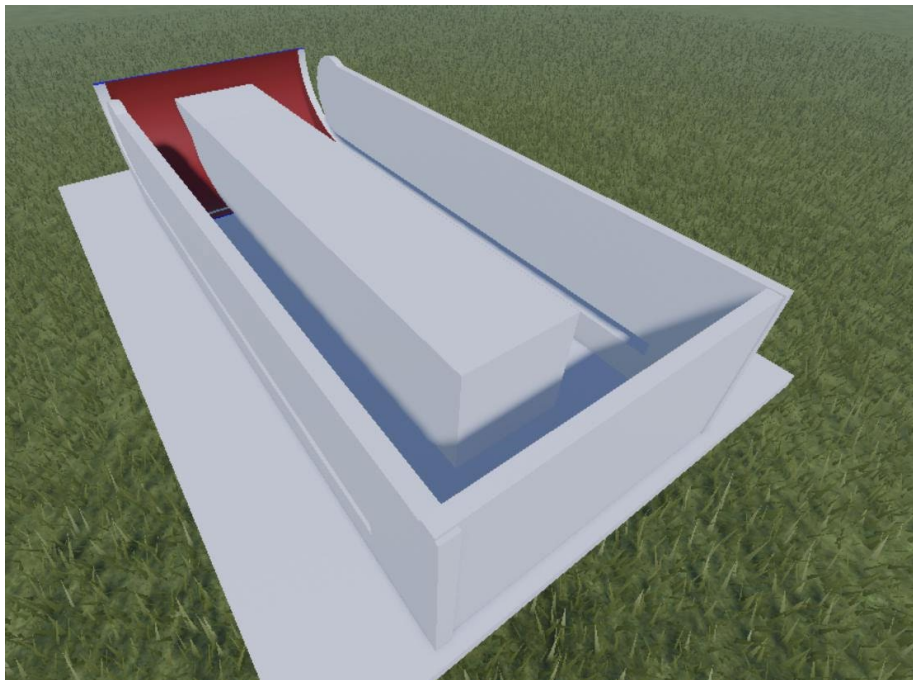


# 整體設計-測試棒

- 整體設計呈立體狀，可防止測試溶液溢出。
- 每次使用，會在塑膠蓋會墊上一層橡皮障，由於這種物質不能被水穿透，所以可以作為保護膜，有效防止清潔盒子不當以致殘留的蛋白積聚，導致重用時的結果不可靠。
- 橡皮障用完即棄，不但可節省使用者清潔的時間，更比棄置原有整個塑膠盒環保。



原本的測試棒：保留上方的殼，整體用完即棄



改良後的測試棒：沒有了上面的蓋，中間凸起以供橡皮障套入

# 整體設計-測試棒

- 套入橡皮障後，就可以把試紙對齊「CT」標記，放在盒子上。
- 三角形的標記會指引測試者在具體位置滴入測試樣本。
- 「CT」標記將會在盒邊顯示告知使用者測試結果，與原有設計差不多，減少使用者對可重用快速抗原測試的陌生度，從而令他們更加熟悉整體運作。
- 原有設計的盒子上層主要作用為顯示「CT」標記，由於「CT」標記位置轉換，本設計便去除了該部分，達到減塑的效果。

# 外殼的作用

- 避免測試溶液滲透在桌面
- 顯示「CT」告知使用者測試結果
- 讓使用者得知哪裏滴下溶液
- 防止手與試紙發生過多接觸，避免污染測試結果
- 令家具、皮膚等較不容易被混合了體液的測試溶液沾染 → 減少清理工夫

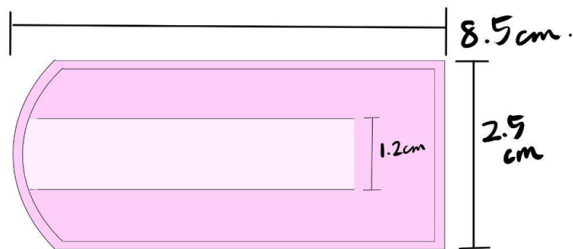
# 整體設計-測試棒

编者按：涉及版權問題，原有插圖已被刪除。

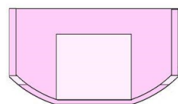
設計優點：

1. 盒子前端採用弧型設計，將會減少橡皮拉扯面積(即減少需要力度)，令橡皮更加容易套入
2. 外殼的空隙尾端有更大的空間，令橡皮更加容易反轉並拉出
3. 整個設計較為簡單，沒有細小難清潔的空間，更加衛生、用更小的時間完整地進行清潔(如需)

# 設計圖

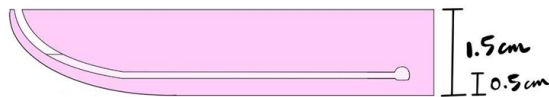


內部結構 (俯視)



內部結構 (橫切面)

平面圖 (未按比例繪製)



外部結構 (橫向)



內部結構 (縱向)

深粉色為外殼  
淺粉色為內部

井不含試紙、橡皮

# 測試棒的材料

1. 塑膠底殼（不變）

2. 測試試紙（不變）

3. 橡皮障



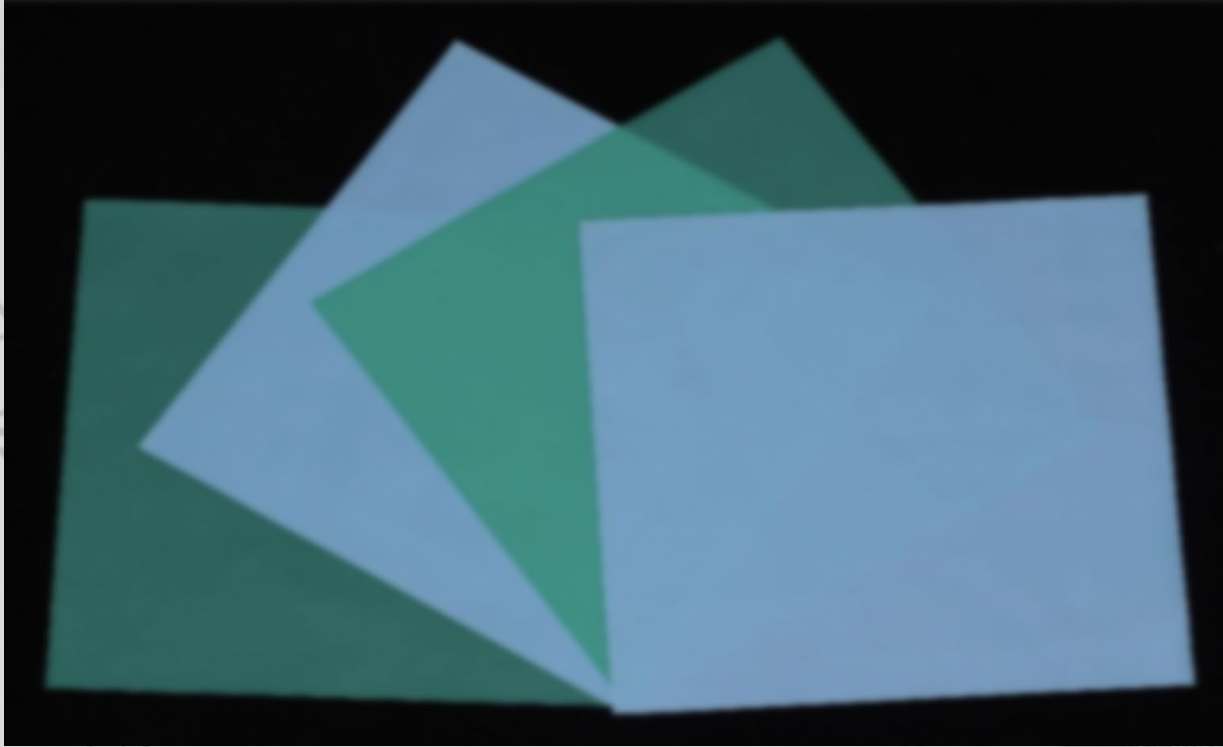
SARS-CoV-2 Antigen Rapid Test  
(Self-Testing)

SARS-CoV-2 Ag  
ID:

L  
T  
C

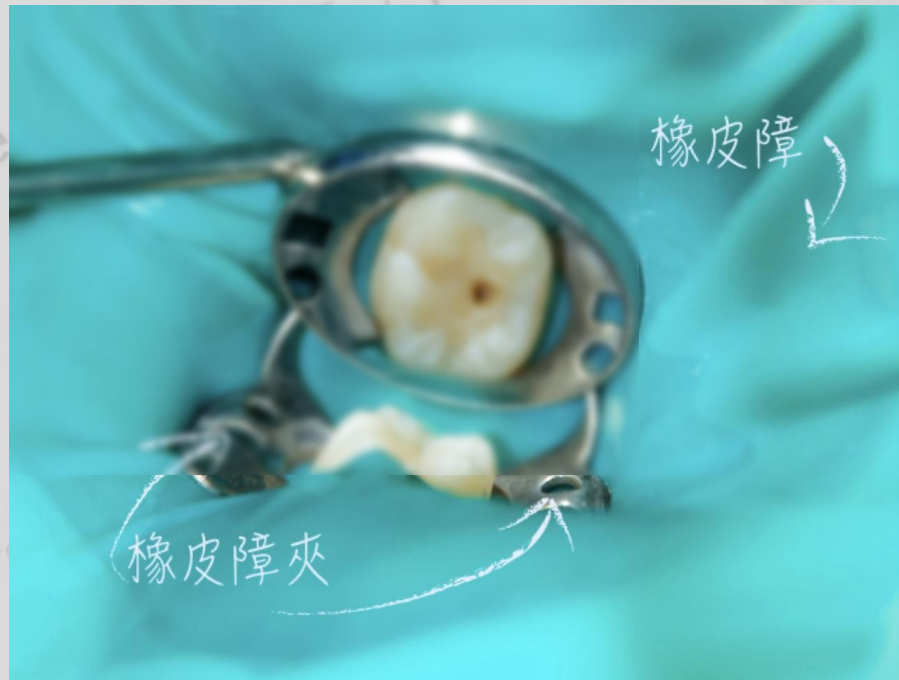
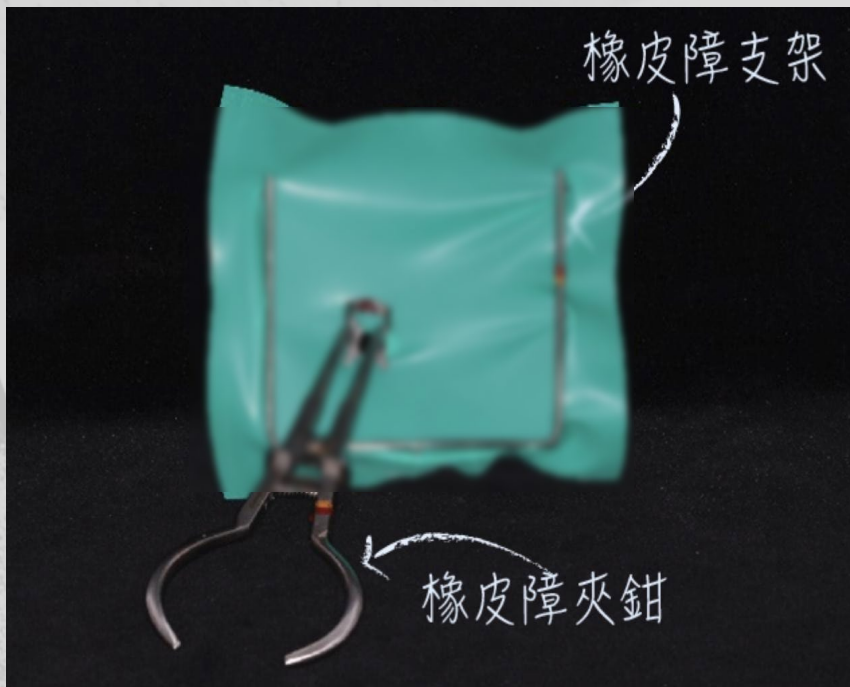


# 橡皮障



這個綠色或藍色的布為橡皮障 ( rubber dam ) ， 為一塊方形乳膠材料的橡皮布

# 橡皮障是什麼？



就是牙科治療中，使用金屬套環，像戒指一樣將橡皮障固定在牙齒上，再以支架在口外將橡皮障像帳篷一樣撐開，即完成裝置。

## 橡皮障可以...

- 隔離唾液：

根管治療成功的關鍵是儘量減少根管內的細菌，而橡皮障的使用可以有效的把牙齒和唾液隔離開來，使唾液不會進入到操作的牙齒之中，減少細菌進入根管內，避免對根管系統的污染。

- 避免造成粘膜傷害：

根管治療時使用的沖洗液有些具有刺激性，橡皮障可以將這些液體隔離開來，使它們不會流進患者的口腔中，避免刺激病患的黏膜造成傷害。

1. 保護患者不吞入器械、牙齒碎片、藥物、沖洗液

2. 避免牙齒受唾液  
血液組織液污染

3. 保護患者口內軟組織

4. 提供醫師  
良好視野

5. 隔離可提高治療效率



圖片來源：<https://www.imperial-dental.blog/author/imperial-dental/>

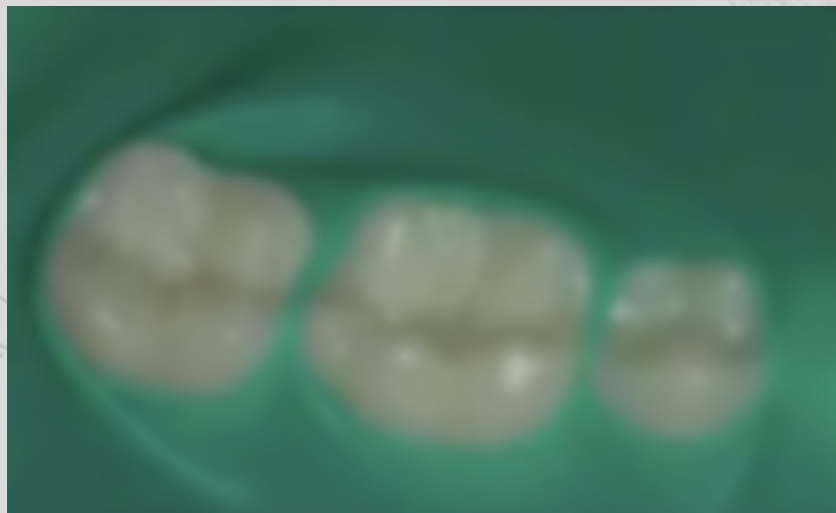
# 橡皮障

由此可見，醫用橡皮障具極好的防水、防滲透能力，作為試紙和塑膠底殼的隔斷物，橡皮障：

1. 可以防止滴落的測試樣本污染會重用的塑膠底殼，令底殼保持清潔和乾燥，以便於下次測試使用

1. 具良好的拉伸能力，可穩定地套在凸起的底殼上

1. 醫用價值高，是牙醫治療所使用的專業材料，具可靠性



總括而言，橡皮障會被放置在外殼上，可確保外殼不被殘留物污染，測試完畢後會包着測試試紙，用完即棄。

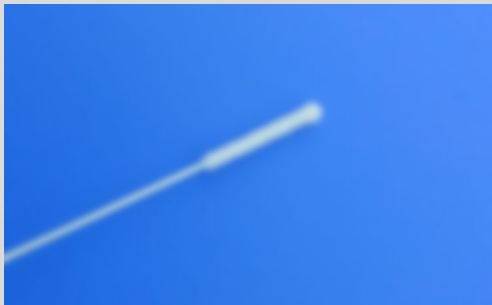
# 整體設計-其他配件

- 說明書

將說明書內容轉為網上內容，掃描印在快測包裝上的QR code便能進入網站查看有關資料，以消失原本的紙製說明書，使測試套裝更環保。

- 採樣棒

塑膠手柄會被換成可生物降解的竹子。原本的採樣棒手柄是由塑膠製成，無法回收且難以降解，可生物降解的竹子能減低對環境的污染



# 消費者心理

根據「綠在石湖墟」 Facebook 專頁，檢測包可被分成 8 樣配件：

紙盒及說明書、取樣棒包裝膠、

取樣棒包裝紙、取樣棒、藥水樽、

檢驗棒，乾燥劑及檢測棒包裝。

编者按：涉及版權問題，原有插圖已被刪除。

其中取樣棒包裝膠，紙盒、說明書同

# 消費者心理

不知道大家有沒有回收

RAT test 套裝的習慣?

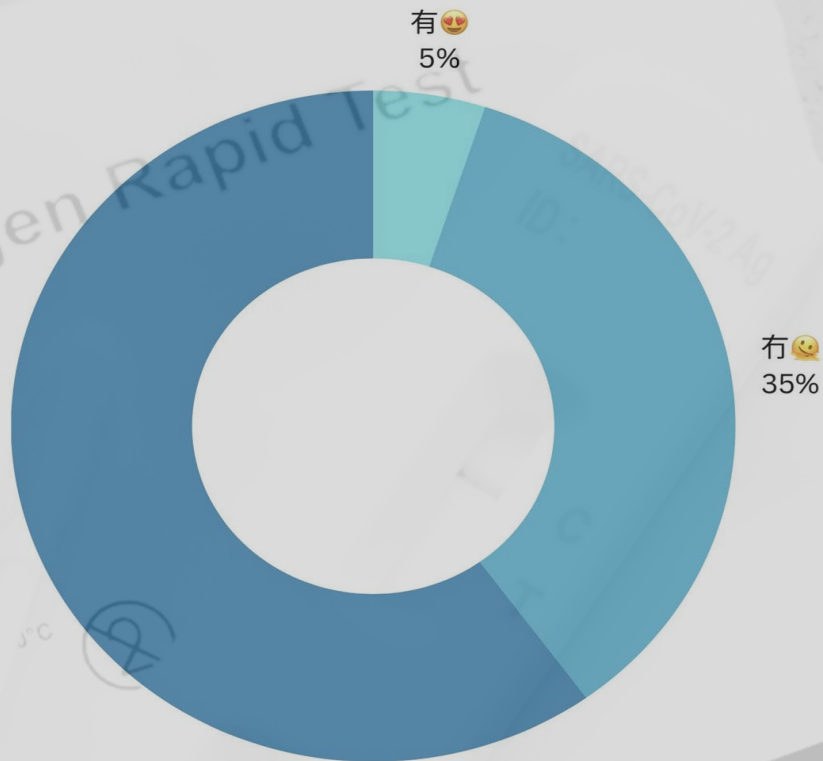
在112名BPS的學生中，

只有5 %的同學會回收，

而35 %的同學並不會收回。

而最令人驚訝的是高達60%嘅同學並不知道快速測試套試是可回收的。

冇聽過🤔  
60%





# 如何吸引消費者

由以上的消費者心理可知，大部分市民不會甚至不知道部分快速測試套裝是可回收的。而就算有回收，也只是回收一小部份。

因此，可重用快速抗原測試有以下幾點的吸引力：

- 可以在不需要市民自行回收的情況下將需丟棄的材料減少（）
- 相較原本的每次用完即棄，可重用抗原測試棒的底殼可長期使用，只要沒有陽性結果就可以重複使用多次，不需要每日棄置塑膠成分的抗原測試底殼，為堆填區減輕負擔。

長遠來說，使用可重用抗原測試可以為市民減輕經濟負擔，對高風險行業就猶其重要。

# 用途廣泛性

可重用快速測試的設計也同樣適用於愛滋病測試、流行病毒測試、排卵試紙和驗孕棒等測試。它們有著相似的原理和操作，在不同領域中使用可重用快速測試的設計最大限度發揮應有的功能，減少了各種測試包裝的塑膠，亦可防止測試過程中因處理不當而產生的病毒感染，設計的用途更加廣闊。

編者按：因涉及版權問題，原有插圖已被刪除。